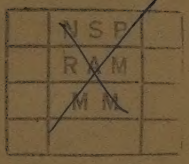
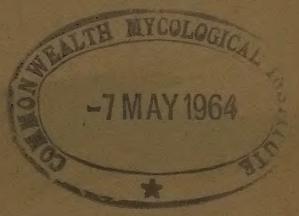
ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

REVUE DE BIOLOGIE

TOME IV 1959 N° 1





ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

REVUE DE BIOLOGIE

TOME IV
1959
N° 1

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

COMITÉ DE RÉDACTION

A. SĂVULESCU, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine — *rédacteur en chef*; E. DOBREANU — *secrétaire de rédaction*; EMIL POP, membre de l'Académie de la République Populaire Roumaine; TH. BUŞNIŢĂ, membre correspondant de l'Académie de la République Populaire Roumaine; P. RAICU

REVUE DE BIOLOGIE
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
JOURNAL OF BIOLOGY
ZEITSCHRIFT FÜR BIOLOGIE

Tome IV, N° 1 — 1959

SOMMAIRE
СОДЕРЖАНИЕ
CONTENTS
INHALT

Page

ION T. TARNAVSCHI und DIDONA RĂDULESCU, Untersuchungen über die Morphologie des Pollens der Campanulaceen aus der Flora der Rumänischen Volksrepublik 5

Н. СЭЛЭДЖЯНУ, Метод тока воздуха для определения фотосинтеза и дыхания 19

A. SĂVULESCU, C. RAFAILĂ, A. MARIN, G. ILIESCU, V. EŞANU and F. NEGULESCU, Studies on vine necrosis in the Rumanian People's Republic 27

OLGA SĂVULESCU, Phytopathological news in the Rumanian People's Republic 59

C. C. GEORGESCU et I. CATRINA, Recherches de physiologie normale et pathologique sur le pin noir sain et à différents degrés de dessèchement. II. La dynamique de l'eau dans le bois des arbres sains ou en voie de dessèchement 65

W. K. KNECHTEL und ST. NEGRU, Einige für die Rumänische Volksrepublik neue Schildlausarten 87

MIHAI I. CONSTANTINEANU, Ichneumonides de la République Populaire Roumaine, nouveaux pour la science 95

MIHAIL A. IONESCU, La répartition géographique et l'écologie des termites dans le Sud-Est de l'Europe 107

MIHAI BĂCESCU, Pycnogonides nouveaux pour la faune de la mer Noire: *Anoplodactylus petiolatus* (Kr.), *A. Stocki* n. sp. et *Callipallene brevirostris* (John.) 117

Т. БУШНИЦЭ и А. КРИСТИАН, Разновидности серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch) в водах Румынии и причины их вызывающие 129

ION RĂDULESCU, Beiträge zur Kenntnis der Parasitenfauna der Schlangenart *Natrix natrix* L. aus der Rumänischen Volksrepublik. 153

А. ВУКСАНОВИЧ, Вклад в изучение рода 165

RÉDACTION: CENTRE DE RECHERCHES DE BIOLOGIE,
BUCAREST, 178, CALEA VICTORIEI

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE MORPHOLOGIE DES POLLENS DER CAMPANULACEEN AUS DER FLORA DER RUMÄNISCHEN VOLKSREPUBLIK

VON

ION T. TARNAVSCHI und DIDONA RĂDULESCU

Die Angaben und Abbildungen, welche uns aus den botanischen Schriften (besonders Erdtman, 1952) [2], betreffend die Außen- und Innenstruktur der Sporodermis, zum Teil auch die der Pollenformen, aus der Familie *Campanulaceae* bekannt sind, erlauben es uns nicht ohne Schwierigkeiten zu erkennen, daß die Campanulaceen-Arten der RVR dieser Pflanzenfamilie angehören könnten.

Die palynologische Analyse, betreffend die Vertreter der Campanulaceen, welche fast alle Gattungen (mit Ausnahme von *Legousia* Dur. und *Jasione* L.) der beiden Unterfamilien *Campanuloideae* und *Lobelioideae*, welche spontan oder häufiger in Rumänien vorkommen ergab, daß das von uns geprüfte Material morphologische Unterschiede gegenüber den Abbildungen Erdtmans (1952) aufweist; dies ist auch leicht aus dem Vergleich mit den von uns gegebenen Abbildungen ersichtlich. Es lassen sich nicht nur distinktive Unterschiede in der Form, Struktur und Größe des Pollens bei den einzelnen Gattungen erkennen, sondern es können sogar merkliche Unterschiede bei den Arten derselben Gattung wahrgenommen werden, nämlich bei der Gattung *Campanula*, von welcher wir 23 von den 26 Arten (cf. Borza, Consp. Fl. Rom., Cluj, 1949), die in der RVR vorkommen, untersucht haben.

Der Pollen der systematischen Einheiten, die wir geprüft haben, sei es frisch oder im Wasser, ist gelb oder goldgelb und von der gleichen Farbe in Chloralhydrat, planaperturat, uncolpiert und versehen mit 3—4—(5—7) aequatoriellen Poren. Der Pollen von *Lobelia Erinus* L. aus der Unterfamilie *Lobelioideae* besitzt im Vergleich zur vorangehenden Unterfamilie die gleiche Pollenform, ist jedoch 3—4 colpiert mit je einem Porus in jedem Colpus versehen. Die Sporodermis ist im allgemeinen dünn, 1,44—2,44 μ dick, gebildet

Tabelle

Nr.	Benennung der Pflanze und Herkunft des untersuchten Materiales	Pollenkörner in apikaler Ansicht		Sporo
		Durchmesser in μ		Dicke in μ
		innen	außen	
	I 1a *Campanuloideae — Campanuleae — Campanulinae*			
	Sectio *Medium* Tourn.			
	Campanula L.			
1	*C. sibirica* L. (Hb. Fl. R. Exs. [1], nr. 470)	30—39,6	40,8	1,44
2	*C. Grossekii* Heuff. (cult. in Hort. Bot. Bucur.)	43,2—57,6	50,4—62,4	1,9—2,4
3	*C. alpina* Jacq. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1367)	43,2—48	54	2,4
4	*C. latifolia* L. (cult. in Hort. Bot. Bucur.)	44,4—49,2	46,4—50,4	1,92
5	*C. carpatica* Jacq. (plant. spont. cult. in Hort. Bot. Bucur.)	56,4	61,2	1,92
6	*C. Trachelium* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 2282)	21,6—55,2	(23,6)—54,7—57,6	1,92
7	*C. rapunculoides* L. (cult. in Hort. Bot. Bucur.)	55,2—60	57,2—61,2	1,92—2,16
8	*C. bononiensis* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1373)	(25,2)—26,4—28,8—(37.2)	28,1—30	1,68—1,92
9	*C. rotundifolia* L. (cult. in Hort. Bot. Bucur.)	46,8—50,4	50,2—53,8	1,68
10	*C. cochlearifolia* Lam. (= C. pusilla Haenke) (cult. in Hort. Bot. Bucur.)	(30)—33,6—38,4	37(—43,2)	1,68
11	*C. polymorpha* Wit. var. *stenophylla* (Schur) Hruby (Hb. Fl. R. Exs., nr. 472)	36—40,8	38—46,8	1,92

[1] „Herbarium Florae Romaniae Exsiccatae", herausgegeben vom Botanischen Garten und Botanischen Museum der Universität Cluj (Rumänien).

dermis / Epistruktur	Anzahl der Keimporen	Pollenform	Farbe des Pollens	Anmerkungen
fein stachelig	3—4	kugelig	gelb	Abb. 1
grob stachelig, Stacheln ±dicht	3—4 (—5—7)	kugelig	gelb	Abb. 2, *a*, *b*, *c*.
fein stachelig-warzig	3—4	kugelig	gelb	Ähnlich dem von *C. lingulata*
± glatt	3	kugelig	gelb	Abb. 3
distanziert stachelig warzig	3—4	kugelig	gelb	Abb. 10; Keimporen begrenzt von einem Ringe schuppenförmiger Warzen
deutlicher stachelförmig warzig	3	kugelig	gelb	Abb. 4
mit kurzen kleinen, einförmig zerstreuten Stacheln besetzt	4—5	kugelig	gelb	Abb. 5
gröber warzig	3	kugelig	gelb	Abb. 6
deutlicher stachelförmig warzig	4	kulgelförmig	gelb	cf. Abb. 4
±dicht grob stachelig	3	idem	gelb	cf. Abb. 2
fein stachelig; Stacheln kurz zylindrisch	3—4	kugelig	gelb	cf. Abb. 12

Tabelle 1

Nr.	Benennung der Pflanze und Herkunft des untersuchten Materiales	Pollenkörner in apikaler Ansicht		Sporo
		Durchmesser in μ		Dicke in μ
		innen	außen	
12	*C. crassipes* Heuff. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 292)	(32,4)—33,6—38,4	(34,3)—35,5—39,6	1,92
13	*C. napuligera* Schur (= C. pseudolanceolata Pant.) (Hb. Fl. R. Exs., nr. 294)	36—39,6	40,8—44,4	2,4
14	*C. balcanica* Adam. var. *romanica* (Săv.) Borza (Hb. Fl. R. Exs., nr. 997)	34,8—36	38,6—40,8	1,92
15	*C. lingulata* W. et K. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 2280)	(31,2)—37,2—(40,8)	41—43,7	1,92
16	*C. transsilvanica* Schur (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1370)	(34,8)—38,4——43,2—(48)	(39,6)—43,2——48—(52,8)	2,4
17	*C. Cervicaria* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1369)	37,2—39,6	42	1,68—1,92
18	*C. glomerata* L. (Sinaia, Poiana Republicii, Juli, 1956)	39,6—43,2	44,4—48	1,92
19	*C. glomerata* L. f. *elliptica* (Kit.) Koch (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1368)	(32,2)—39,6—40,8	(35,6)—43—44,2	1,68—1,92
	Sectio *Rapunculus* Boiss.			
20	*C. persicifolia* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 2281 b)	(36)—38,4——40,8(—43,2)	(39,8)—42,3——44,6—(47)	1,92
21	*C. Rapunculus* L. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 469)	(43,2)—45,6—(49,2)	(47,5)—49,9—(53,5)	2,16
22	*C. patula* L. (cult. in Hort. Bot. Bucur.)	45,6—48	48,9—51,8	1,68—1.92
23	*C. abietina* Griseb. et Sch. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1372 a)	36—38,4	41,2—44,4	1,68—1,92

(Fortsetzung)

dermis Epistruktur	Anzahl der Keimporen	Pollenform	Farbe des Pollens	Anmerkungen
mit kurzen einförmig zerstreuten Stacheln besetzt	3	kugelförmig	gelb	cf. Abb. 5
± glatt, mit sehr feinen Wärzchen besetzt	3—4—5	kugelig	gelb	Abb. 7
mit zerstreuten kurzen, ±stumpflichen Stacheln besetzt	3—(4)	kugelförmig	gelb	cf. Abb. 8
fein stachelförmig-warzig	3—4	kugelig	gelb	Abb. 8
fein stachelförmig-warzig	3	kugelig	gelb	Abb. 9
mit feinen Stacheln besetzt	3	kugelig	gelb	cf. Abb. 1
mit feinen kurzen zylindrischen stumpflichen Stacheln versehen	3—4(—5)	kugelig	gelb	Abb. 11
idem	3—4(—5)	kugelig	gelb	cf. Abb. 11
mit kurzen feinen gleichförmig zerstreuten Stacheln versehen	3—(4)	kugelig	gelb	cf. Abb. 5
dicht stachelförmig warzig	3—4	kugelig	gelb	Abb. 12 *a*, *b*
fein stachelförmig warzig	3—4	kugelig	gelb	cf. Abb. 13
idem	4	±kugelig	gelb	Abb. 13

Tabelle 1

Nr.	Benennung der Pflanze und Herkunft des untersuchten Materiales)	Pollenkörner in apikaler Ansicht		Sporo
		Durchmesser in μ		Dicke in μ
		innen	außen	
	Symphyandra A. DC.			
24	*S. Wanneri* (Roch.) Heuff. (Hb. F. R. Exs., nr. 2283)	36—38,4	39,8—42,2	1,92
	Adenophora Fisch			
25	*A. liliifolia* (L.) Besser (Hb. Fl. R. Exs., nr. 755)	(49,2)—52,8—57,6—(60)	(53)—56,6—61,4—(63,8)	1,92
	Asyneuma Griseb. et Schenke			
26	*A. canescens* (W. et K.) Griseb. et Schenke (Hb. Fl. R. Exs., nr. 288)	38,4—43,2—(45,6)	(42,2)—47—(49,9)	1,92—2,16
27	*A. canescens* (W. et K.) Griseb. et Schenke var. *foliosum* (Kit.) Borza (Hb. Fl. R. Exs., nr. 289)	(34,8)—38,4—44,4—(45,6)	(38,6)—42,2—48,2—(49,2)	1,92
	Phyteuma L.			
28	*Ph. spiciforme* Roch. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 1366)	38,4—43,2—(48)	41,3—46,6—(51,3)	1,68
29	*Ph. nanum* Schur (= Ph. pauciflorum (L.) Sternb.; Ph. confusum Kern.). (Hb. Fl. R. Exs., nr. 473 et Cult. in Hort. Bot. Bucur.)	(38,4)—42—45,6—(50,4)	(42,2)—45,8—49,4—(54,7)	1,92—2,16
30	*Ph. orbiculare* L. var. *flexuosum* R. Schultz (Hb. Fl. R. Exs., nr. 88)	(36)—40,8—45,6—(51,6)	(39,8)—44,6—49,4—(55,9)	1,92
	I. 1 b. *Campanuloideae—Campanuleae—Wahlenberginae*			
	Hedrajanthus DC.			
31	*H. Kitaibelii* DC. (Hb. Fl. R. Exs., nr. 685)	40,8—45,6—(55,2)	44,6—49,4—(59)	1,92
	III. *Lobelioidae* **Lobelia** L.			
32	*Lobelia Erinus* L. (cult. in Hort. Bot. Bucur.)	(24)—28,8—36,6	(27,8)—32,6—40,4	1,92

(Fortsetzung)

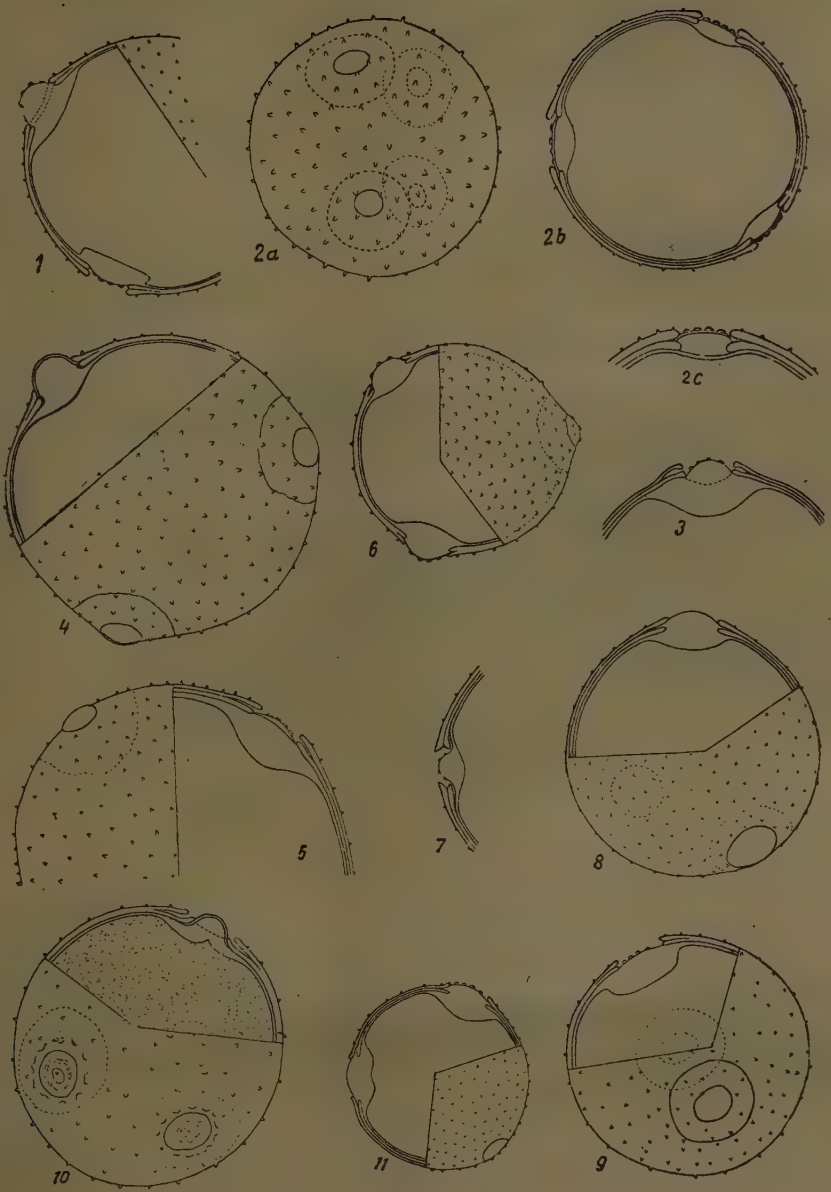
dermis Epistruktur	Anzahl der Keimporen	Pollenform	Farbe des Pollens	Anmerkungen
feine kleine stumpfliche Stacheln	3	kugelig	gelb	Abb. 14 *a, b*
mit feinen stumpflichen Stacheln	4—5	kugelig	goldgelb	cf. Abb. 16
mit feinen kürzeren Stacheln besetzt	3—4—5	kugelig	goldgelb	Abb. 15 *a—d*
mit feinen längeren zylindrischen Stacheln	4	kugelig	goldgelb	cf. Abb. 15
mit feinen stumpflichen Stacheln	3—4	kugelig	goldgelb	Abb. 16
warzenförmig stachelig	(3)—4—(6)	kugelig	schmutzig-gelb	Abb. 17 *a, b*
stachelig	(3)—4—(5)	kugelig	goldgelb	Abb. 18
mit feinen stumpflichen ± dichten Stacheln besetzt	3	kugelig	reingelb	Abb. 19
fein und dicht warzig	3—4	kugelig	schmutzig gelb	Abb. 20

TAFEL I

Abb. 1—11. — Äußerer morphologischer Aspekt der Pollenkörner und die innere Struktur der Sporodermis von folgenden Arten der Gattung *Campanula*:

1, *Campanula sibirica* L.; 745 ×. Original. 2, *Campanula Grossekii* Heuff.; *a*, allgemeines Aussehen; *b*, im optischen Querschnitt; *c*, optischer Schnitt durch einen Keimporus; 745 ×. Original. 3, *Campanula latifolia* L.; 745 ×. Original. 4, *Campanula Trachelium* L.; 745 ×. Original. 5, *Campanula rapunculoides* L.; 745 ×. Original. 6, *Campanula bononiensis* L.; 745 ×. Original. 7, *Campanula napuligera* Schur, optischer Querschnitt durch einen Keimporus; 745 ×. Original. 8, *Campanula lingulata* W. et K.; 745 ×. Original. 9, *Campanula transsilvanica* Schur; 745 ×. Original. 10, *Campanula carpatica* Jacq.; 745 ×. Original. 11, *Campanula glomerata* L.; 745 ×. Original.

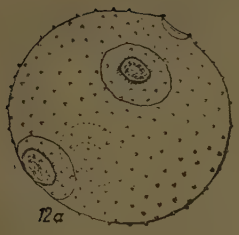
TAFEL I



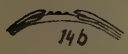
TAFEL II

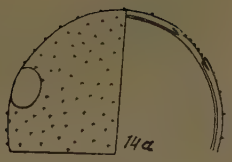
Abb. 12—20. — Wiedergabe des äußeren morphologischen Aussehens der Mikrosporen und einige Einzelheiten betreffend die Struktur der Sporodermis bei folgenden Campanulaceen:

12, *Campanula Rapunculus* L.; *a*, äußerer morphologischer Aspekt; *b*, optischer Schnitt der Sporodermis umfassend einen Porus; 745 ×. Original. 13, *Campanula abietina* Griseb. et Sch.; optischer Querschnitt durch einen Keimporus und Sporodermis; 745 ×. Original. 14, *Symphyandra Wanneri* (Roch.) Heuff.; *a*, Ausschnitt eines Pollenkornes der die äußere und innere Struktur der Sporodermis wiedergibt; *b*, optischer Querschnitt durch einen Keimporus und Sporodermis; *a*, 745 ×; *b*, vergrößert. Original. 15, *Asyneuma canescens* (W. et K.) Griseb. et Schenke; *a*, teils äußere Struktur, teils innere Struktur der Sporodermis; *b*, optischer Querschnitt, der die Struktur der Sporodermis und eines Keimporus wiedergibt (Abb. vergrößert); *c*, Pollenkorn im Profil gesehen, mit 3 sichtlichen aequatoriellen Keimporen; *d*, Pollenkorn in apikaler Ansicht. *a*, 745 ×; *b-d*, vergrößert. Original. 16, *Phyteuma spiciforme* Roch.; optischer Querschnitt durch die Sporodermis mit einem Porus. 745 ×. Original. 17, *Phyteuma nanum* Schur (Ph. pauciflorum, Ph. confusum); *a*, Außen- und Innenstruktur der Sporodermis eines 3-porigen Pollenkornes; *b*, idem einer 6-porigen Mikrospore. 745 ×. Original. 18, *Phyteuma orbiculare* L.; 745 × Original. 19, *Hedrajanthus Kitaibelii* DC.; 745 ×. Original. 20, *Lobelia Erinus* L.; 745 ×. Original.

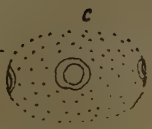

12a

12b


14b

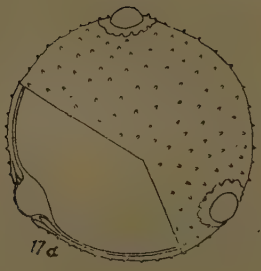

14a

b

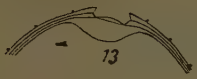

c

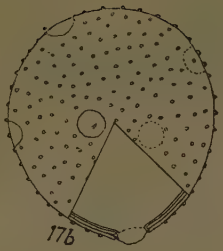
a
15

d

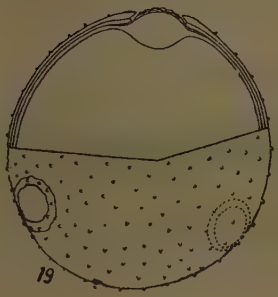

17a

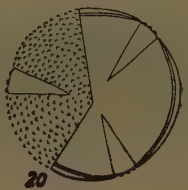
16


13


17b

18


19


20

aus einer Sexine und einer Nexine, gewöhnlich ± gleich stark entwickelt und besitzt als Epistruktur kleine Stacheln oder Warzen, zwischen welchen die Sporodermisoberfläche eine feine und unregelmäßige Asperität aufweist; seltener ist diese glatt. Die Keimporen der Sporodermis sind gewöhnlich leicht erhoben, gut kontouriert und umgeben von einem engeren oder breiteren durchscheinenden Ring, der von der mehr oder weniger starken linsenförmigen Verdickung der Intine unter dem Porus gebildet ist[1].

Der Pollen ist fast bei allen untersuchten Arten, im allgemeinen, von einer mittleren Größe (<50 µ). Großem Pollen (>50 µ) begegnen wir nur bei einigen Arten u.zw. bei *Campanula Grossekii*, *alpina*, *carpatica*, *Trachelium* und *rapunculoides*.

Es seien nun in der systematischen Ordnung, die Schönland in seiner monographischen Bearbeitung der Familie *Campanulaceae* gibt, die Ergebnisse unserer palynologischen Untersuchungen für jede einzelne geprüfte taxonomische Einheit[2], mit Angaben über die Herkunft derselben, wiedergegeben (Tabelle 1).

Trotz der anscheinenden Einförmigkeit, betreffend die Morphologie der Pollenkörner der weiter oben angegebenen Arten, sind dennoch genügende charakteristische Unterschiede in der Sporodermis zu vermerken, ganz besonders in den optischen Querschnitten, welche die Keimporen der Sporodermis umfassen. Die Unterschiede bestehen in der Art und Weise wie die Sexine und Nexine sich in ihrer Entwicklung um den Porus verhalten, des weitern in der Form und Massivität der linsenförmigen Verdickung der Intine unter den Keimporen, sowie in den größeren oder kleineren, zahlreichen oder weniger zahlreichen Granulationen, oder in deren Abwesenheit, welche die Außenseite der Intine in den Keimporen des Pollens bei den einzelnen von uns untersuchten Arten bedecken. Diese Einzelheiten und andere, welche die Ornamentierung der Oberfläche der Sporodermis betreffen, können leicht an den Abbildungen der beiden von uns gegebenen Tafeln wahrgenommen werden.

Die Arten der Campanuloideen aus der RVR stellen hinsichtlich deren äußeren und inneren morphologischen Merkmale in der Struktur der Sporodermis eine einheitliche systematische Gruppe dar. Die Pollenkörner der Gattung *Lobelia* aus der zweiten Unterfamilie unterscheiden sich einwandfrei durch den Besitz von colpi.

---

[1] Bei der Beschreibung der Merkmale des Pollens und der morphologischen Einzelheiten der Sporodermis wurden im allgemeinen die Terminologie im Sinne Erdtmans (1952) gebraucht, in Anbetracht dessen, daß die Pollen-Sporodermis weniger kompliziert strukturiert ist. Demzufolge ersahen wir es als unnötig, eine weitergehende Aufteilung in der Beschreibung der Sporodermis im Sinne von L. A. Kouprianowa (1956) zu gebrauchen.

[2] Die Einreihung einiger Formen aus der Flora der RVR in das Schema Schönlands (1894) wurde vorgenommen, indem wir in Betracht zogen wie diese von A. Borza in seinem Conspectus Florae Romaniae, Cluj, 1947—1949, aufgenommen sind. Zwecks einer leichteren Übersicht haben wir keine Umordnung in der älteren Klassifizierung (Schönland) vorgenommen. Was die Benennung der untersuchten Pflanzen betrifft, folgten wir die von I. T. Tarnavschi (1947/48) und Al. Borza (1947—1949) angewandte Nomenklatur.

LITERATUR

1. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae*, Cluj, 1947—1949.
2. Erdtman G., *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*, Stockholm and Mass., 1952.
3. Kouprianova L. A., *Sur la phylogénie des Monocotylédones (d'après les données palinologiques)*, Essais de Botanique, I, Acad. Sc. de l'U.R.S.S., Soc. de Botanique de l'U.R.S.S., Moscou-Leningrad, 1954.
4. Куприанова Л. А., *К вопросу о строении оболочки пыльцевых зерен*, Ботанический журнал, 1956, **61**, *8*, 1212—1216.
5. Schönland S., *Campanulaceae*, in Engler-Prantl, *Pflanzen-Familien*, 1898, IV. Teil, Abt. 5, 40—70.
6. Tarnavschi I. T., *Die Chromosomenzahlen der Anthophyten-Flora von Rumänien mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem*, Bul. Grăd. Bot. și Muz. Bot. Univ. Cluj, 1947/1948, 28, Suppl. I.

Aus dem Laboratorium für Morphologie der Pflanzen, Naturw. Fak. d. Universität „C. I. Parhon" Bukarest.

April 1958

Н. СЭЛЭДЖЯНУ

ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ РНР

МЕТОД ТОКА ВОЗДУХА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОТОСИНТЕЗА И ДЫХАНИЯ

Метод тока воздуха для определения интенсивности фотосинтеза продолжает постоянно применяться и в настоящее время [4].

Ниже описывается аппарат для определения содержания CO_2 в токе воздуха, работающий при небольшой разности давления и позволяющий количественное поглощение CO_2 сравнительно небольшим объемом $Ba(OH)_2$.

Прибор для поглощения CO_2 из тока воздуха состоит из двух прозрачных стеклянных или же сделанных из органической пластмассы пластинок длиной в 1010 мм и шириной в 75 мм. Пластинки склеиваются таким образом, чтобы между ними сохранилось расстояние в 1,5 мм, как это видно на рис. 1 и на поперечном разрезе на рис. 2.

Для обеспечения равного расстояния между стеклянными пластинками, из листовой резины толщиной в 1,5 мм вырезается рама размером в 1000 мм $\times$ 65 мм и шириной в 2—3 мм, которая прикрепляется резиновым клеем к прозрачным пластинкам, оставляя по их краям свободное пространство в 3—4 мм. Для герметичности это пространство заполняется замазкой Менделеева или замаской, приготовленной из мумии, размешанной с льняным маслом. Таким образом, между стеклами образуется пространство длиной в 1000 мм, шириной в 55 мм и высотой в 1,5 мм, объем которого равняется 100 см $\times$ 5,5 см $\times$ 0,15 см = 82,500 см^3.

При применении органического стекла пластинки склеиваются соответствующим клеем, оставляя между ними расстояние в 1,5 мм. На концах верхней пластинки оставляется по одному отверстию с диаметром в 6 мм; в эти отверстия вводятся резиновые трубки 1 и 2 для входа и выхода воздуха (рис. 1).

Во время работы аппарат удерживается в наклонном положении (рис. 1), причем угол наклона тем больше, чем сильнее ток воздуха. При расходе воздуха в 0,35 л/мин. верхний конец приподнимается на

10 см выше нижнего. Через резиновую трубку 1 (рис. 1) вводится несколько куб. миллиметров спиртового раствора фенолфталеина и 25 куб. см раствора n/33 гидроокиси бария — $Ba(OH)_2$, содержащей и раствор $BaCl_2$ n/100 (хлористого бария).

При впуске тока воздуха через резиновую трубку 1 (рис. 1) воздух проходит в виде сплющенных пузырьков к верхнему концу аппарата. В

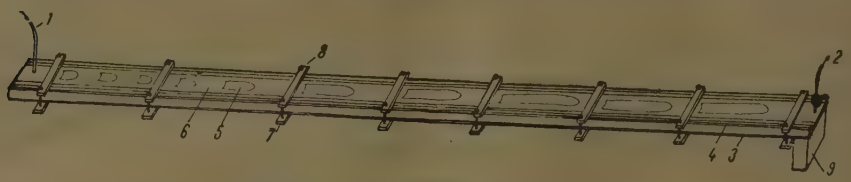


Рис. 1. — Аппарат для поглощения CO_2 из тока воздуха:

1 — трубка для входа воздуха; 2 — трубка для выхода воздуха; 3 — нижняя пластинка; 4 — средняя пластинка; 5 — пузырек воздуха; 6 — раствор $Ba(OH)_2$; 7 и 8 — поперечные планки, поддерживающие пластинки; 9 — упор для удержания поглотительного аппарата в наклонном положении.

нижнем конце поглотительной системы пузырьки воздуха разделяются раствором гидроокиси бария — $Ba(OH)_2$. Внутри этой системы пузырьки воздуха соединяются между собой, образуя более крупные пузырьки. Эти пузырьки перемещают раствор $Ba(OH)_2$ к верхнему концу поглотительной системы, откуда он стекает вниз, непрерывно смачивая стенки аппарата.

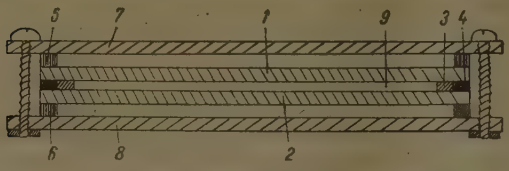


Рис. 2. — Поперечный разрез через аппарат для поглощения CO_2:

1 — верхняя прозрачная пластинка; 2 — нижняя прозрачная пластинка; 3 — резиновая рама; 4 — замазка Менделеева; 5 и 6 — продольные деревянные планки; 7 и 8 — поперечные деревянные планки.

Поглотительная система работает по принципу противотока, что позволяет постоянное возобновление находящихся в соприкосновении поверхностей воздуха и раствора $Ba(OH)_2$.

Наклон аппарата должен быть таким, чтобы раствор $Ba(OH)_2$ не доходил примерно на 5 см до верхнего края, чтобы избежать таким образом потерь этого раствора. При увеличении расхода воздуха степень наклона аппарата увеличивают, а при уменьшении — уменьшают.

Описанная поглотительная система работает при небольшой разности давления воздуха. При расходе воздуха в 0,4 литра в минуту разница в давлении тока воздуха равняется 30 мм водяного столба. Из различных поглотительных систем для CO_2, Н.Н. Иванов предпочитает аппарат Базыриной, работающий с небольшой разностью давления в 28—30 мм рт. ст., против давления в 52—54 мм рт. ст. в других системах аппаратов для поглощения CO_2 из воздуха. Наша система работает при еще меньшей разности давления — в 36 мм водяного столба, т. е. в 3 мм

рт. ст. По сравнению с аппаратом Базыриной наш аппарат работает при разности давления в 10 раз меньшей.

По данным П. Н. Твеского, колебание атмосферного давления в Европейской части СССР равняется примерно 5—7 миллибаров что соответствует в среднем 4,5 мм рт. ст. Таким образом, при определении интенсивности фотосинтеза и дыхания по нашему методу, при нагнетании тока воздуха, органы растений не подвергаются более сильным колебаниям атмосферного давления, чем в естественных условиях.

Для проверки описанного выше аппарата для поглощения CO_2 из воздуха мы пропускаем в течение 15 минут ток воздуха с расходом в 0,34 литра в минуту последовательно через два абсорбирующих аппарата, каждый из которых содержал по 25 см³ Ba $(OH/_2n)$ 33.

Для титрования 25 см³ Ba $(OH)_2$ мы пользовались 22,09 см³ HCln/33 с уд. в. 1,096. После прохода тока воздуха мы пользовались для титрования избытка Ba $(OH)_2$ — 16,81 см³ HCln/33 с уд. в. 1,096, а при повторном определении — 16,83³ HCln/33 с уд. в. 1,096.

В контрольном аппарате мы пользовались при первом определении 22,09 см³, а при втором — 22,08 см³ HCln/33 с уд. в. 1,096, следовательно, столько же как и при предварительном определении. При усилении тока воздуха до 0,5 л в мин. мы получили следующие результаты:

Для титрования 25 куб. см Ba $(OH)_2$ мы пользовались 22,09 см³ HCl n/33 с уд. в. 1,096. После прохода тока воздуха в течение 15 минут мы пользовались для титрования избытка $Ba(OH)_2$ в контрольном аппарате при первом определении — 22,09 см³ HCl n/33 с уд. в. 1,096. При повторном опыте мы пользовались для титрования избытка $Ba(OH)_2$ в первом аппарате — 16,82 см³ HCl n/33 с уд. в. 1,096, а при титровании избытка $Ba(OH)_2$ в контрольном аппарате — 22,07 см³ HCl n/33 с уд. в. 1,096.

В обоих опытах, в одном — с током воздуха в 0,34 л/мин., а в другом — в 0,5 л/мин., было поглощено все количество углекислоты (CO_2) из воздуха.

Уменьшая длину аппарата для поглощения CO_2 до 40 см и пропуская через него ток воздуха в 0,34 л/мин. в течение 20 минут при количестве $Ba(OH)_2$ в 5 см³, мы установили при помощи второго контрольного аппарата, что из тока воздуха было поглощено лишь 2/3 всего количества углекислоты (CO_2).

Титрование избытка $Ba(OH)_2$ в аппарате для абсорбции CO_2 из воздуха, при отсутствии контакта с внешним воздухом, возможно при использовании прибора, изображенного на рис. 3, в котором при помощи резиновых груш 1 и 2, снабженных каждая каучуковым резервуаром — 3 и 4, продувается струя воздуха в одном или в другом направлении, в зависимости от того, какую резиновую грушу нажимаем — 1 или 2. Для перевода раствора гидроокиси бария — B $(OH)_2$ из системы для абсорбции CO_2 в сосуд для титрования 9, путем нажимания на грушу 1 , воздух из сосуда для титрования 9 перегоняется в верхний конец поглотительной системы по раздвоенной трубке 6, соединительной трубке

8 и трубке 11. Раствор $Ba(OH)_2$ переходит в титровальный сосуд по соединительной трубке 10. Титрование производится путем перевода раствора HCl n/33 из микробюретки 16, объемом в 6 куб. см, снабженной резервуаром в 12 куб. см, по резиновой соединительной трубке 12 с внутренним диаметром в 1 мм на дно титровального сосуда 9. Титруемая жидкость взбалтывается с помощью струи воздуха,

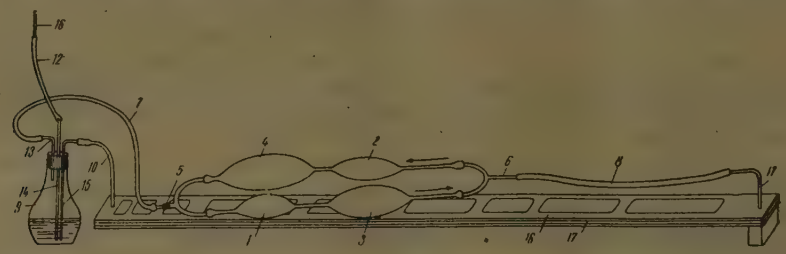


Рис. 3. — Прибор для титрования Ba $(OH)_2$ при отсутствии контакта с окружающим воздухом:

1 и 2 – резиновые груши; 3 и 4 – каучуковые резервуары груш; 5 и 6 — трубки с развилком; 7, 8, 9, 10 и 11 – соединительные резиновые трубки; 13 и 15 – соединительные стеклянные трубки; 12 – резиновая трубка для соединения с микробюреткой 16; 14 – стеклянная трубка для введения HCl внутрь титровального сосуда 9; 16 – верхняя прозрачная пластинка и 17 – нижняя прозрачная пластинка.

получаемой путем нажатия на грушу 1. Эта струя воздуха двигается по замкнутой цепи из титровального сосуда 9 через соединительную трубку 7, резиновую грушу 1, каучуковый резервуар 3, трубку 6, резиновую трубку 8, трубку 11 в поглотительную систему, откуда по трубке 10— в титровальный сосуд. После посветления титруемого раствора поглотительная система обмывается им от остатков $Ba(OH)_2$. С этой целью нажимается груша 2, вследствие чего воздух перегоняется через резервуар 4 и соединительную трубку 7 в титровальный сосуд 9, вытесняя раствор через трубку 10 до верхнего конца поглотительной системы. После этого переводим снова раствор из поглотительной системы в титровальный сосуд путем нажатия на грушу 1 и продолжаем титрование. Окончание титрования устанавливается с помощью контрольного буферного раствора буры, к которому добавляются несколько капель фенолфталеинового раствора; путем добавления к нему HCl устанавливается желаемый розовый оттенок. После окончания титрования раствора $Ba(OH)_2$ из системы для абсорбции CO_2 выпускаем раствор из титровального сосуда 9 через трубку 15, для чего разъединяются соединительные трубки 7 и 10.

После этого снова соединяют трубка 7, устанавливают связь с трубками 10 и 11 другой системы для поглощения CO_2 и переходят к титрованию раствора $Ba(OH)_2$ этой второй системы.

Первое предварительное титрование делается с 25 $см^3$ $Ba(OH)_2$ n/33, введенным с помощью пипетки через трубку 10 в поглотительную систему, пользуясь для этого прибором для титрования, откуда было предварительно абсорбировано все количество CO_2.

При помощи описанного выше прибора для титровния можно производить титрование с точностью до $\pm 0{,}01$ см³ HCln/33, т.е. меньше одной капли HCln/33, если продолжить трубку 14 капилляром до дна титровальнго сосуда, В этом случае небольшие последовательные добавленные количества HCl отмечаются по делениям микробюретки.

Осуществление тока воздуха и изменение его расхода возможно разными способами, в зависимости от соответствующих условий.

При лабораторных исследованиях можно пользоваться абсорбирующей системой, рекомендованной П. Бойсен-Женсеном [2], заключающейся в переливании воды с постоянной скоростью из одного сосуда в другой, в которых разница уровней поддерживается постоянной. Ток воздуха можно получить с помощью водоструйного насоса или же насоса, дебит которого измеряется газометром. Можно пользоваться резиновыми резервуарами, складывающимися в пустом виде определенным образом; при их надувании давление сохраняется продолжительное время постоянным, ниже 10 мм водяного столба. Эталонирование таких резиновых резервуаров делается путем наполнения их воздухом до определенного положительного давления, например до давления в 40 мм вод. ст., с последующим засасыванием воздуха в наполненный водой сосуд. Засасывание производится до отрицательного давления в 40 мм вод. ст. После этого прерывают связь между стеклянным сосудом и резиновым резервуаром; давление воздуха в стеклянном сосуде доводят до атмосферного давления и определяют путем взвешивания вес воды, вытесненной воздухом из резервуара. Путем применения этого способа объем резиновых резервуаров марки „Оптимит" чехословацкой фабрикации был установлен с точностью до $\pm 0{,}5‰$.

Резиновыми резервуарами можно пользоваться различным образом: при каптировании воздуха, прошедшего с положительной разностью давления через абсорбирующую систему, от насоса, от воздуходувки, или же от сильно надутого воздухом резинового резервуара больших размеров. Из эталонированного резервуара воздух можно также засасывать с помощью водоструйного насоса в пределах давления в + 40 мм и — 40 мм вод. ст., при которых он был эталонирован.

При полевых исследованиях более удобно получение воздушной струи из резинового резервуара большого размера, который в надутом состоянии содержит 30 литров воздуха и в котором после использования 20 литров еще остается 10 литров воздуха с положительным давлением, достаточным для прохода тока воздуха через реометр, ассимиляционную камеру, поглотительную систему и эталонированный резервуар. С такой установкой можно производить два определения фотосинтеза и один анализ содержания CO_2 воздуха одновременно, применяя резиновые резервуары емкостью в 6 литров.

По мнению П. Бойсен-Женсена, запах резины резервуаров не оказывает никакого влияния на интенсивность фотосинтеза.

Сравнивая абсорбционный аппарат, описанный в настоящей работе, с аппаратом П. Бойсен-Женсена, с которым он имеет больше сходства, и применяя формулу диффузии Фика, приходим к следующему выводу:

Описанный в этой работе аппарат для поглощения CO_2 из воздуха имеет 100 см длины, 55 см ширины, с площадью сечения в 82,5 мм², площадью поглощения при соприкосновении с воздухом в 766,7 см², получающейся в результате вычитания из общей площади в 1100 см² площади в 333,3 см², занятой 25 см³ гидроокиси бария. Максимальное расстояние диффузии CO_2 воздуха по площади $Ba(OH)_2$ равняется $\frac{1,5}{2}$ мм = 0,75 мм. Количество поглощаемой углекислоты (CO_2) равняется

$$\frac{K \cdot S\,(C - C_1) \cdot t}{\text{расст.}} = \frac{K_1\,(C - C_1) \cdot t \cdot 766,7}{0,75} = K(C - C_1) \cdot t \cdot 1022,$$

где:

K — коэффициент диффузии CO_2;

S — площадь поглощения;

C — степень концентрации CO_2 в токе воздуха;

C_1 — степень концентрации CO_2 на уровне площади поглощения;

t — продолжительность контакта между пузырьком воздуха и раствором гидроокиси бария — $Ba(OH)_2$;

расст. — максимальное расстояние диффузии CO_2.

Абсорбирующий аппарат системы П. Бойсен-Женсена имеет длину 150 см, внутренний диаметр — 9,2 — 9,4 мм, площадь сечения — 66,47 мм². Площадь поглощения при соприкосновении с воздухом равняется 378,3 см², получающимся в результате вычитания из общей площади абсорбирующей трубки в 433,5 см² площади в 130,3 см², занятой 30 см² гидроокиси бария — $Ba(OH)_2$, и сложения с 75-кратной площадью сечения, являющейся площадью между пузырьками воздуха = 75 см². Таким образом, площадь поглощения равняется:

$$433,5 - 130,2 + 75 = 378,3 \text{ см}^2.$$

Максимальное, расстояние диффузии равняется 4,6 мм.

Количество поглощаемой углекислоты (CO_2) равняется:

$$\frac{KS \cdot (C - C_1) \cdot t}{\text{расст.}} = \frac{K \cdot (C - C_1) \cdot t \cdot 378,3}{4,6} = K(C - C_1) \cdot t \cdot 82,2.$$

Учитывая, что в обоих случаях имеем сомножитель $K(C - C_1)\,t$, следует, что в нашей поглощающей системе поглощение CO_2 из тока воздуха в $\frac{1022}{82,2} = 12$ раз выше по сравнению с поглощением CO_2 в абсорбционной трубке П. Бойсен-Женсена.

В таблице 1 даются реультаты 6 анализов CO_2 внешнего воздуха, проведенные на трех аппаратах; из таблицы следует, что погрешности при одновременных определениях сравнительно невелики и не превышают $\pm 0,0015$ на литр воздуха.

Ниже описывается определение интенсивности фотосинтеза и дыхания листьев у земляники (*Fragaria* sp.), выращенной в огороде.

С целью определения интенсивности фотосинтеза, листочек земляники, весивший в свежем состоянии с черешком 380 мг и площадью в 14,8 см², помещался в небольшой сосуд с водой в ассимиляционную камеру, состоящую из сплющенной стеклянной трубки, через которую пропускался ток воздуха с расходом в 0,249 литра в минуту. Ток воздуха, получаемый

Таблица 1

Определение CO_2 в токе воздуха с дебитом в 0,3 л/мин.

№ аппарата	Анализированный объем воздуха (см³)	Содержание CO_2 на 1000 см³ воздуха (в см³)	Отклонение от средней величины
1	6203	0,3392	−0,0000
2	5985	0,3399	+0,0007
1	6197	0,3395	+0,0003
1	6203	0,3399	+0,0007
2	5985	0,3377	−0,0015
3	6197	0,3388	−0,0004

при помощи электрической воздуходувки, проходил через реометр, затем через ассимиляционную камеру, а отсюда в аппарат для поглощения CO_2. Параллельно анализировалась CO_2 из воздуха, не прошедшего через листочек. Опыт продолжался 20 минут, причем листочек освещался электрической лампочкой накаливания силой в 500 ватт, на расстоянии 15 см, с силой света в 18000 лк. Свет охлаждался путем прохождения его через водяной кристаллизатор.

В токе воздуха, прошедшем через листочек, концентрация CO_2 снизилась с 0,3050% до 0,2735%. Листочек поглотил 3,26 см³ CO_2/дм²/час.

Ниже дается описанпе определения дыхания листьев у *Fragaria* sp., выращенной в саду Естественного факультета.

16 листьев, весивших в свежем состоянии 13,1 г, выдерживались в темноте при температуре 20°, в стеклянной трубке объемом в 75 см³, через которую пропускался постоянный ток воздуха, с расходом в 0,169 литра в минуту; воздух был очищен от CO_2 в аппарате для поглощения CO_2. После прохода его через трубку с листьями в другом поглотительном аппарате производилась абсорбция CO_2, выделенной листьями.

В эту поглотительную систему было введено 25 см³ гидроокиси бария — Ba $(OH)_2$, нейтрализирующейся 10,77 см³ HCln/33 с уд. в. 1,356.

Углекислота (CO_2), выделенная подопытными листьями в течение 20 минут, снизила концентрацию Ba $(OH)_2$ в такой степени, что при титровании, при первом определении, было использовано 5,28 см³, при втором — 5,30 см³, а при третьем — 5,01 см³ HCln/33 с уд. в. 1,356.

Отсюда следует, что при дыхании листья выделили при первом определении 0,554 см³, при втором — 0,556 см³ и при третьем — 0,526 см³ CO_2 на 1 г свежей массы в час.

ЛИТЕРАТУРА

1. P. BOYSEN-JENSEN. *Die Stoffproduktion der Pflanzen*, Gustav Fischer, Jena, 1932.
2. — *Über die Bestimmung der Assimilationsintensität*, Planta, 1933, **21**, 360.
3. А. А. НИКИПОРОВИЧ, *О методах учета и изучения фотосинтеза как фактора урожайности*, Тр. Инст. физ. раст. имени К. А. Тимирязева, 1955, **10**,210.
4. Н. Н. ИВАНОВ, *Методы физиологии и биохимии растений*, Сельхозгиз, Москва-Ленинград, 1946.
5. П. Н. ТВЕСКИЙ, *Курс метеорологии*, Гидромет. изд., Ленинград, 1951.

Сообщение представлено на заседании от 27.V. 1958.

STUDIES ON VINE NECROSIS IN THE RUMANIAN PEOPLE'S REPUBLIC

BY

A. SĂVULESCU

CORRESPONDING MEMBER OF THE ACADEMY OF THE RUMANIAN PEOPLE'S REPUBLIC

C. RAFAILĂ, A. MARIN, G. ILIESCU, V. EŞANU and F. NEGULESCU*)

I. INTRODUCTION

A number of symptoms encountered in vines and all having the same characteristic feature of browning or blackening the tissues have been placed under the general heading of "Vine necrosis".

From literature it may be seen that in the year 1909 a necrosis of the vine tissues was reported by Sirakov in Bulgaria, in 1924 by Rives [19, 20] in France, in 1929 by Nagornyi in the U. S. S. R. [15] and in 1933 by G. Constantinescu [2] in Rumania.

During the first stages of the research work, phenomena having the most diverse and barely studied aetiology and symptomatology were lumped together in scientific papers under this heading. This gave rise in the past few years to a number of controversies amongst specialists. As a result of intensified investigations, certain authors place necrosis on the same level of importance as mildew, anthracnose, etc.

Thanks to the recent publication of a greater number of papers on this subject and more particularly to the results achieved by the "Odessa Conference upon Vine Necrosis", held in August 1957, it has been possible to group the phenomena of vine necrosis more accurately into two categories :

1. *Necrotic spotting.*
2. *Necrosis of wood vessels.*

Necrotic spotting or superficial necrosis — so called because the phenomenon begins on the surface of young vines or old branches — has

*) A substantial contribution was given by engineer Nelly Stănescu in the anatomical and histochemical investigations.

been studied in Bulgaria, the U.S.S.R. and other countries. Its characteristic feature is the presence of long insular spots which are, at first, superficial on the parenchymatic tissues of both the stock and the graft. These spots may easily be observed by removing the suberous layer covering the young vines or the older branches (see fig. 1 *A*). The spots spread over the surface, then they sink deeper, sometimes reaching the pith. In these regions the circulation of the sap is interrupted, particularly that of the elaborated sap. The vinestocks have a reduced vigour and should the attack take place in the nurseries or immediately after final planting, the stocks die in their first years. When old vinestocks are attacked, their fertility is considerably diminished and they die prematurely. The disease makes its appearance during the vegetation period of the vines in nurseries and immediately after planting, but especially during the conservation of the nursery material, before planting.

Opinions differ on the causes of necrotic spotting : some writers uphold the physiological hypothesis, while others that of parasitic origin. Raikov [17] supports the physiological hypothesis on the grounds of experimental data and of experience in practice, tending to prove that variations in temperature above and below zero — producing repeated freezing and defrost — cause the blackening and mortifying of the tissues.

Zakharova [23], Agulova [1], Mikhailov [12], Makarov [11] consider that necrotic spotting originates from lesions caused by low temperatures. Thus Mihailov shows that oscillations of temperature above and below the freezing point weaken the tissues' resistance to frost and produce lesions which even when they are so small as to pass unobserved are nevertheless the gateways for microorganisms to enter and then extend and aggravate the lesions. It is considered that the fungus *Fusarium viticolum* Thüm. grows in the attacked regions. Writers on the subject do not however attribute to microorganisms the primary role in causing the necrotic phenomenon.

In 1934, Constantinescu [2] observed in a vineyard in Dealul Mare a spotting of stocks which caused a blight of the vines within a year after planting. The causes of this disease which according to its description seems to have been necrotic spotting were attributed to various physical agents — hale, frost, inadequate preservation of stocks — or an incomplete ripening of the wood.

The parasitic hypothesis is strongly upheld by the phytopathologists of the "Tairov" Institute for Research Work on Viticulture and Wine Production in Odessa [6, 11]. Already in 1954 it was asserted there, that the disease was caused by *Botrytis cinerea* after which the attacked tissues became populated with other fungi as well, especially of the genus *Stysanus*. At the Odessa conference, Sterenberg upheld the parasitic hypothesis and presented as pathogenic agent the culture of a fungus lacking any fructifications and thus making impossible its determination. Raikov [18] also presented a paper at the same conference confirming Sterenberg's statement by showing that in Bulgaria he could isolate in many cases a sterile mycelium. By treating the cultures with different fungicides he could interrupt the growth of the fungus. This

Fig. 1. — *A*. Necrotic spotting.

Fig. 1. — *B.* Necrosis of wood vessels in vines at various ages:
1 — on removal from nursery; *2* — in the second year after planting; *3* — in the third year after planting; *4* — in the fourth and fifth years after planting.

made Raikov accept the existence of a pathogenic agent, but with some uncertainty because up to that date he had not been able to obtain artificial infections.

Necrosis of wood vessels. In this second group of symptoms was included the blackening of the wood vessels'zone, the wood parenchymatic tissue, that of the medullar rays and of the pith. The necrotic vines show in longitudinal sections brownish-black stripes along the wood vessels region. On transversal sections or at an angle of 45° to the length of the vine a ring of the same colour may be observed in the wood vessels' zone. During incipient stages this ring is interrupted by the medullar rays, whereas in the more advanced stage it is uninterrupted (see fig. 1 B). It appears below the grafting point in grafted vinestocks and below the shoots on ungrafted ones. As in the case of necrotic spots, the origin of the phenomenon is subject to much controversy and it has likewise been attributed either to physiological causes or to parasitic agents.

The parasitic origin hypothesis for the necrosis of wood vessels is older, so that for a long time the disease was called "the fusarium disease of the vine". It was first described in France in 1924 by Rives [20], who indicated *Fusarium viticolum* Thüm. as being the pathogenic agent. According to this writer, the fungus penetrates into the wood vessels through the lesions caused by pruning the vinestock and during forcing. Rives pointed out that the fungus only attacked when conditions caused the vitality of the tissues to drop. As a result of his own observations Nagornyi [15] agrees with Rives' statement, pointing out that the development of mycelium could easily be obtained on the material with which he experimented, when the cuttings were placed in a medium of dampness and very high temperature. Kostiuk adopts the same point of view for he also considers the *Fusarium viticolum* Thüm. as the main pathogenic agent.

Printz [16] cites the work of Mordvintzev who studied this problem in Kahetia and in other districts of Transcaucasia and who considered the irritation caused by bruising as being the primary cause. According to this writer the formation of tannic substances takes place on account of excessive oxygen and dampness, forming the specific brown mass in the wood vessels. Kostiuk [6] cites Melnik, Borggard and others, who also support the physiological hypothesis. In the Hungarian People's Republic, Eifert [4] has published the results of certain laboratory investigations which also lead to the conclusion that necrosis of the vine vessels has a physiological origin. He explains the phenomenon as being a process by which quinones are formed as a consequence of changes in the plant's oxido-reducing system.

In the Moldavian S.S.R., Kuporitzkaia [8] after making a thorough anatomical, biochemical, microbiological and agronomical study arrives to the conclusion that necrosis of the vessels has a physiological origin. The author points out that the fundamental causal phenomena are in no way connected with the activity of microorganisms. The writer further mentions that necrotic tissues are a selective medium for fungi of the soil

Fusarium species, and particularly of the *Roseum* and *Discolor* sections. Kuporitzkaia moreover suggests that fungi of the *Fusarium* genus might play a part in intensifying the phenomenon.

Since 1934, in our country no other cases have been mentioned of losses of vines either in nurseries or after planting, due to necrotic phenomena. For this reason necrosis has not been the object of any consideration, either from the practical or from the scientific point of view.

In the last few years a number of nurseries reported the presence of vascular necrosis and the consequent difficulties in the export of grafted vines; special research work on necrosis phenomena was initiated in 1952.

Uncertainty regarding the causes of the phenomenon, the general lack of information on this subject at the beginning of the investigation, made it necessary that experiments and observations should deal with the very first elements of the problem. Experiments were directed towards establishing the moment of appearance, describing the phenomenon and its frequency in the nurseries and vineyards. Investigations were made to determine the causes that produce the phenomenon. For this purpose microbiological, anatomical, histochemical and biochemical research work was carried out to discover the structural and metabolical changes in the vine. Attempts to control necrosis were made from the very start, by using fungicides, growth stimulating substances, microelements, antioxidizing substances, by studying the influence of temperature and weather conditions during the forcing period and in the nurseries, etc. For carrying out experiments a varied material was employed and a research method worked out, which will be described further on in this paper.

II. MATERIAL AND METHODS

At the beginning several varieties of vinestocks were used as experimental material. The majority of experiments, however, were carried out on Berlandieri × Riparia Kobber 5 BB, as stock, and "Fetească albă" as graft. A large number of samples sent from the vineyards were also analysed.

The majority of experiments were carried out at the Section of Phytopathology, Institute of Agricultural Research (I.C.A.R.) in Bucarest and at the Crăciunelul de Jos Experimental Vine-growing Station, Stalin region, Tîrnăveni district. Investigation methods varied according to the character of the experiments.

Appreciation of the degree of the attack was made according to the method generally employed by us, namely by noting the frequency in percentages and the intensity by marks from + to — 4.

The microbiological investigations were based on attempts to isolate the microorganisms from the wood vessels zone on different culturing media, and the production of artificial infections in conditions of constant humidity and temperature.

Anatomical research work was carried out on preparations obtained through microtome sections 20 to 100 μ thick, without staining. Due to the fact that the intensity of necrosis along the entire length of the cutting varies considerably, sections from three different regions were investigated : from below the graft point, from above the root and from the middle of the cutting. Besides the microscopic study, a macroscopic examination of the cuttings sectioned at an angle of 45° and between 0.5 and 1 cm thick was carried out. The materials employed were vines of various ages selected from different vineyards. These observations indicate the spreading area of necrosis in our country and its consequences. Histochemical studies were likewise made on preparations obtained by means of the microtome.

The biochemical research work consisted in measuring respiration with the aid of the Warburg apparatus and studying the activity of certain enzymes. The catalase activity was determined iodometrically, whereas the activity of the polyphenoloxidase and peroxidase by the Mikhlin and Bronovitzkaia method [13].

Experiments were made to observe the reaction of plants to necrosis as a result of chemical treatments applied only to vinestock plantations.

Attempts to obtain disinfection were made with a certain number of antiseptic substances. Likewise a varied series of substances (microelements, antioxidisers, growth stimulating substances) were used at the soaking of the stock, during the forcing period and in nurseries by digging up the ridge and reconstructing it after treatment. The number of repetitions varied from 1 to 3 and the number of vines selected for observation likewise varied, from 100 to 1600.

The results of the treatment were studied and the frequency and intensity of necrosis as well as the quality of the vines from the nurseries were registered.

III. RESULTS

A. DESCRIPTION OF THE NECROSIS OF VESSELS

The necrosis studied in the Rumanian People's Republic belongs to the second group under the heading "necrosis of wood vessels" and its symptoms resemble those described by Rives [19, 20], Nagornyi [15], Kostiuk [5, 6], Kuporitzkaia [7, 8] and al.

Only the portion below the graft point is attacked in grafted stock and that below the terminal shoot in freshly planted stock slips. *Vitis vinifera* slips when planted for rooting have been far less affected by this phenomenon.

The dark coloured ring in the wood vessels' zone appears in all the grafted stocks ; it is very marked at the grafting point, then it fades considerably and may disappear completely half way down the vinestock, increases in intensity towards the root, without however reaching again the degree of intensity attained at the grafting point.

Necrosis is restricted to the first wood ring that is formed during the first year of the cutting' s growth on pyramid espalier. All the other wood rings which are formed later, including the one formed during the growth of the stock in its nursery, do not manifest symptoms of necrosis. The initial necrotic ring was found in vines of all ages (up to 30 years) under observation, the other wood vessels being free of necrosis (see fig. 2).

A preliminary study indicates that necrosis begins and develops within a limited period. This fact is of the highest importance for elucidating the problem.

B. THE BEGINNING AND DEVELOPMENT OF NECROSIS OF VESSELS

a) *Analysis of vine-shoots from standing stocks*

Observations upon sectioned vines from stocks growing on pyramid espaliers in the course of two years of vegetation did not show the presence of the specific necrotic spots. A microscopical analysis showed that the lesions were not restricted only to the wood-ring, as in the case of vascular necrosis, but spread to other neighbouring tissues. Artificial injuries were made with a penknife, by nipping carried out during the herbaceous as well as the wood growing stages; injuries caused by hale were also observed. Investigations were made on several of the more important varieties of vinestock, such as : Kobber 5 BB, Kobber 5 BB sel. Oppenheim, *Riparia portalis*, *Solonis Riparia*, Teleky sel. Buftea and Sc. 2. Four vine-shoots from two stocks were selected from each species. The analysis was carried out at two different moments of vegetation, at the beginning of the month of July and in mid-August. Observations were made one month later and a number of healing spots were seen in the places where the injuries had been caused during wood growth and rather fewer in those caused during the herbaceous growth. The spots did not extend along the vine-shoots as in the case of vascular necrosis, but increased beyond the wood zone in deeper tissues. It may therefore be assumed that these spots have a different origin and that the necrosis investigated by us does not appear during the vegetation period of vine-shoots on pyramids.

b) *Analysis of vine-shoots from stocks during stratification*

This experiment dealt with the appearance of necrotic spots in relation to the pruning method and stratification system applied to the cuttings. Thus the vine-shoots were pruned in three lengths (40—80—120 cm) and stratified partly in sand in cellars, partly out of doors in ditches.

Observations made on 100 cuttings from each species in spring on two consecutive years, after the period of stratification, revealed no vascular necrosis. Upon examination of sections of injured vine-shoots it was found that the spots were restricted to the injured places and did not extend along the shoots. The colouring was generally not very intense.

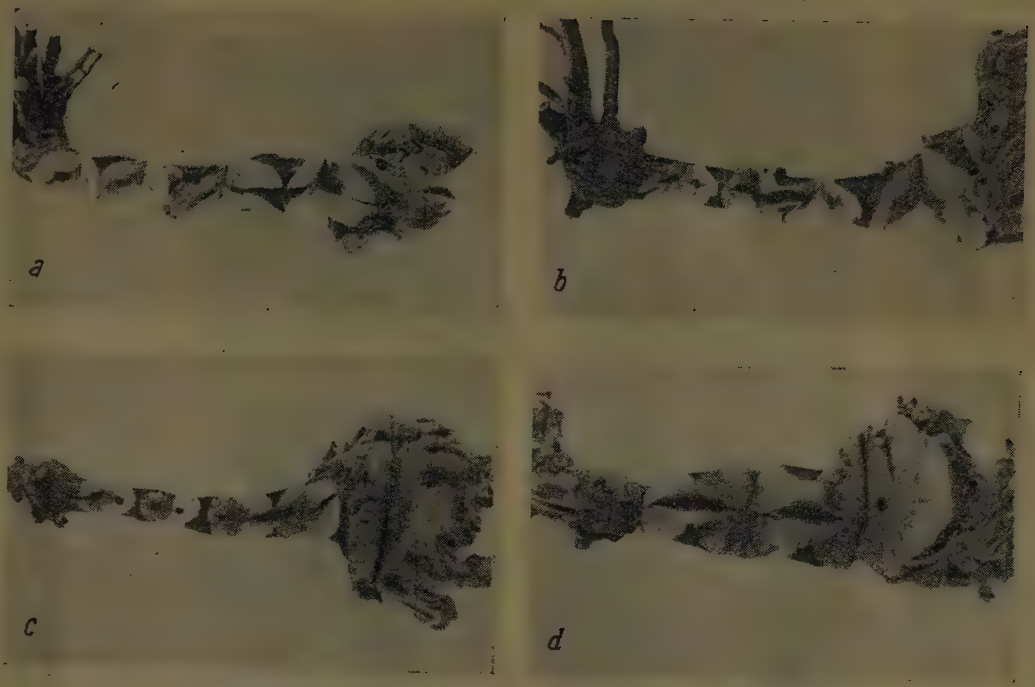


Fig. 2. — Vines at various ages showing necrosis limited to the first wood ring:
a — 8 year old vine, Cabernet variety; *b* — 10 year old vine, "Tămîioasă albă romînească" variety; *c* — 25 year old vine, "Fetească" variety; *d* — 29 year old vine Muscat-Ottonel variety.

c) *Analysis of stock vines during soaking*

On two consecutive years cuttings undergoing soaking in normal working conditions were examined. Upon removal from soaking the sectioned cuttings did not reveal vascular necrosis in a single specimen.

d) *Analysis of grafted cuttings during forcing*

During forcing which was carried out in normal conditions at a temperature of 18 to 24°C, vines were taken out of their boxes after periods of 3, 19 and 24 days and analysed macroscopically (see table 1). A survey of the data shows that necrosis began to set in visibly during the first 3 days of forcing and grew to 50% by the time the vinestocks were removed from forcing.

Two experiments were also set up with grafted stocks subjected to forcing in the I.C.A.R. phytopathological hothouse (January and April 1956). Temperature was maintained at 23—24°C and air humidity at 50—60%. Observations were made at intervals of 2 or 3 days.

Table 1

Evolution of necrosis during forcing of cuttings (Bucarest, phytopathological hothouse, *1956*)

Date	Normal graft of "Feteasca albă" on Kobber 5 BB	Date	Normal graft of "Feteasca albă" on Kobber 5 BB
16.I	Frequency 25	31.I	Frequency 100
18.I	Frequency 25	4.II	Frequency 100
20.I	Frequency 50	6.II	Frequency 100
23.I	Frequency 75	9.II	Frequency 100
25.I	Frequency 100	13.II	Frequency 100
28.I	Frequency 100	17.II	Frequency 100

An examination of the results obtained from all the experiments of which a few are listed in table 1 reveals the fact that necrotic phenomena initiate within the first three days of forcing, in other words as soon as they begin a more active vegetation.

e) *Analysis of stocks grafted during growth*

A number of 30 stocks four to five years old grafted during growth, in the "Nicolae Bălcescu" Agronomical Institute hothouse, were examined. Not a single specimen showed any signs of necrotic phenomenon.

f) *Evolution of necrosis in nurseries and vineyards*

The investigation of specimens from nurseries in the month of July and in autumn during removal of material shows, upon first analysis, that necrosis has spread to all the vines and that up to the moment of removal the phenomenon merely grows in intensity. The

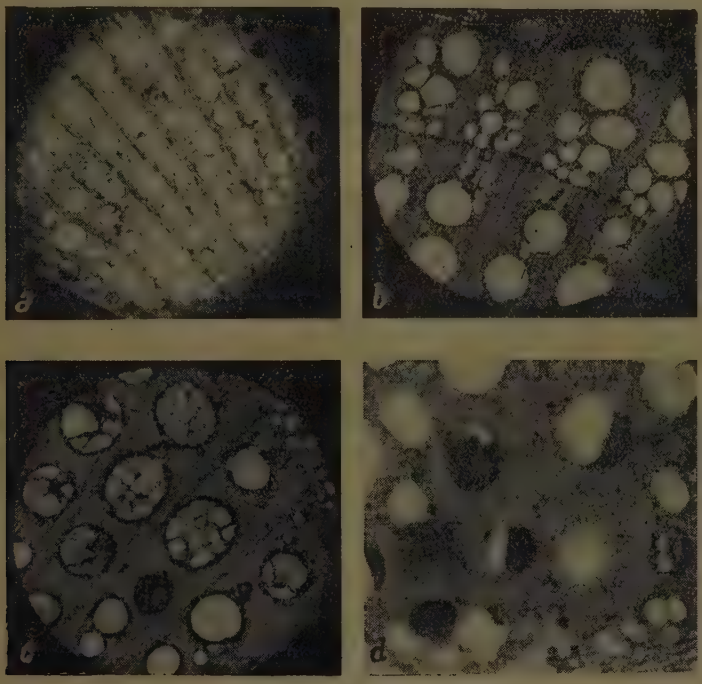


Fig. 3. — Anatomical appearance of vines with and without necrosis: *a* — transversal section through a grafted stock (the necrosis of the vessels may be observed only in the first wood ring); *b* — transversal section through the shoot of a rooted but unforced stock (neither of the two wood rings shows any sign of necrosis); *c* — transversal section through wood vessels with tyles in the necrotic region; *d* — transversal section through wood vessels formed in the spring of the first year full of a polyssaccharides substance.

important fact should be remembered that the wood formed during growth of vines in nurseries does not show any signs of necrosis (see fig. 3, *a* and *b*).

An analysis of vines showing 100% necrosis at the time of plantation does not indicate any progress of the phenomenon either during the year following plantation or in the course of several years. Necrotic appearance is restricted to the first wood ring (see fig. 3, *a*).

It may therefore be concluded that necrosis sets in simultaneously with the bursting into active vegetation of the slip, whether grafted or not, and ends its evolution during the vegetation of vines in nurseries. The vines keep this dark-coloured ring during their entire existence in the plantations.

Connection between the setting in of necrosis and formation of callus

It was considered important during experiments to observe the connection between callus formation, that is, between the speed of welding of the graft to the stock and the appearance of necrosis.

The first year's analytical research work carried out on a large amount of material showed that vinestocks having a weaker callus formation generally produced more necrosis. Similar results were obtained in some of the cases where growth stimulating substances were applied with the object of preventing necrosis. It was thus established that for those specimens under treatment where growth stimulating substances caused a delay in callus formation only during the first few days, the percentage of necrosis was higher.

A more thorough analysis of material following the above-mentioned observations finally led to the conclusion that vines affected by the phenomenon of necrosis nevertheless had a high percentage of well formed callus.

The analysis of nursery material showed, in the case of rooted non-forced vinestocks without callus on the upper extremities, that necrosis was strong towards the base where callus was formed, and very weak at the top. Similarly in the case of summer grafted vines, where callus was under-developed, the necrosis phenomenon was not encountered.

As a consequence of these observations, 2 metre long vines were taken from stocks, the buds along their entire length were removed by lightly rubbing them with the hand, so that only the buds at the extremities were left. These vine-shoots were buried in ridges, placing the two heads at the normal level of the graft. In autumn, when the vinestocks were taken out of the ridges, one hundred such rooted vines were analyzed and it was found that they were not necrotic.

The result of this experiment proves that necrosis is in close relation to the callus forming processes.

C. STUDIES ON THE AETIOLOGY OF NECROSIS OF WOOD VESSELS

In the introduction to this paper we showed that, when we began our experiments, we had to deal with numerous hypotheses explaining the causes of necrosis of wood vessels.

Considering the parasitic agent hypothesis, the possibility of isolating certain microorganisms from the necrotic material was investigated.

a) *Observations and research work on the existence of a pathogenic agent*

At first, tentative probings were made by placing pieces of necrotic cuttings into a damp chamber (Petri dishes with moistened filter paper). Not a single microorganism developed on any of the numerous probings of this material.

The analysis of a large number of slides containing transversal and longitudinal sections made by cutting the necrotic wood with a microtome or a razor, was studied under the microscope. These sections were preserved for a few days in glycerine-alcohol at 90° and water mixed in equal quantities. No mycelial growth or conidia were observed; there was merely an accumulation of characteristic yellowish brown substance in the necrotic cells.

The isolation of a possible pathogenic agent was experimented from a number of grafted and non-grafted stocks (Kobber 5 BB, Teleky sel. Buftea, *Riparia portalis*, sel. Oppenheim 4, Crăciunel selection 2, 16/16 E and 125 A and from a combination of the latter with "Fetească albă" and "Riesling Italian") using the Czapek and broth media.

The portions selected for isolation were disinfected with a $1^0/_{00}$ mercuric chloride solution and washed with water. Further isolations were carried out on freshly sectioned portions without any previous disinfection.

Out of a number of 210 isolations performed on material taken from stratification, a *Pestalozzia uvicola* culture from the 16/16 E vinestock was obtained in a single instance. Out of a number of 300 isolations performed on material having been forced, only a *Fusarium* sp. culture was obtained from a cutting of the Kobber 5 BB variety grafted with "Fetească albă" and one *Phoma vitis* culture was obtained from a "Fetească albă" slip grafted on *Riparia portalis*.

Three hundred isolations were made from material drawn from the nurseries; two *Fusarium* sp. cultures from two specimens of "Fetească albă" grafted on *Riparia portalis* and only a sterile mycelium from a specimen of "Riesling Italian" grafted on *Riparia portalis* were obtained. Out of a number of 300 isolations made during the period of removal from seed-beds, two strains of *Fusarium* sp. were obtained from one specimen of *Riparia portalis*.

The conidia produced on the *Fusarium* cultures isolated by us have a whole row of characteristics that differ from those of conidia produced on *Fusarium viticolum* Thüm. cultures isolated by Nagornyi and Rives, or on *Fusarium Zavianum* (Sacc.) Mich. Their sizes were 6.6 —22 $\mu \times$ $\times$ 2.3—3.5 μ as compared with 34—36 $\mu \times 4.5\ \mu$ of *Fusarium viticolum* and with 30—40 $\mu \times 4.5\ \mu$ of *Fusarium Zavianum*. The conidia are spindle shaped with 1 to 3 septa, slightly constricted near the walls, as compared to the others which have 3 to 5 septa. The cultures have a yellowish white mycelium differing from the pink mycelium of the *Fusarium viticolum* cultures.

With the strains isolated in laboratories and hothouses, we passed on to artificial inoculations. The inoculations were produced with a *Fusarium* culture which we had isolated from one of the vines undergoing forcing. For this purpose the fungus was cultivated on a Wollenweber medium. Wads of cotton-wool thoroughly soaked with a thick suspension of *Fusarium* spores were applied at both ends of the cuttings placed under glass bells in conditions of high humidity and at a temperature varying between 22° and 25°C. Approximately 48 hours later it was noticed that a compact film of growth of the fungus had developed, enough to ensure a good infection at the inoculated ends. Some of the infected vines were subjected to laboratory forcing in sand at temperatures oscillating between 19° and 25°, and others in the forcing hothouse, where the temperature oscillated between 18° and 24°C.

In each experimental group alternative observations were made at different moments during the infection (see table 2).

Table 2

Results of experimental infections with *Fusarium* sp.

Experiment	Observation after 14 days forcing. Frequency of necrosis in percentages	Observation after 21 days forcing. Frequency of necrosis in percentages	Observations after 14 days forcing. Frequency of necrosis in percentages	Observations after 24 days forcing. Frequency of necrosis in percentages
V_1 Cuttings infected before grafting	25	88	6	62
V_2 Cuttings infected after grafting	22	59	10	56
V_3 Infected unscioned cuttings	26	56	11	28
V_4 Control ungrafted cuttings	28	34	10	23
V_5 Control grafted cuttings	30	77	30	55

When taking into account, on the one hand, the numerous isolating experiments in which the number of strains obtained was extremely small and, on the other hand, the results achieved by artificial inoculations presented in table 2, it may be stated that we could not demonstrate the existence of any pathogenic agent responsible for the phenomenon of necrosis.

Certain tentatives were made to determine the infectious nature of necrosis by indirect means — by disinfecting equipment and the material subjected to grafting (the stocks and the graft). Thus the soaking tubs were washed with boiling water, the water used for soaking was previously boiled, alternative methods were also employed such as adding 0.05% copper sulphate, and 0.03% boric acid in normal or in the case of water grafting. Cuttings soaked in normal conditions were used as check-samples. Necrosis set in after disinfection treatment exactly as in the control samples (see table 3).

These tests prove once more that necrosis is not of an infectious nature and is not caused by a pathogenic agent.

Table 3

Frequency of necrosis following treatments applied at grafting and forcing

No.	Treatments	Necrosis at removal from forcing	Microscopic analysis of necrotic vessels in percentages	
		Frequency	graft point	base
1.	Boric acid	85	13	9
2.	Copper sulphate	55	11	7
3.	Grafted under water	87	12	7
4.	Control-grafted	71	16	8
5.	Control-ungrafted	35	8	6

D. ANATOMICAL, HISTOCHEMICAL AND BIOCHEMICAL STUDIES

Macroscopic observations show that necrosis begins on the first days of the forcing period, becomes gradually more intense in the course of the forcing and that of vegetation in nurseries, reaching a culminating point at the moment of removal of the vines from their ridges.

Anatomical research work was carried out on the same material with the object of observing structural changes in tissues, due to the phenomenon of necrosis, as well as the evolution of this phenomenon from the moment of its advent.

No thorough anatomical study of the evolution of necrosis is to be found in the specialised literature. The investigations carried out by various students are brief and restricted to a macroscopic description of necrosis (Raikov [17], Kostiuk [6], Kuporitzkaia [7] and so on). Eifert [4], alone, makes a more thorough study, without, however, describing the evolution of the necrotic phenomenon founded on investigations.

In order to ascertain whether there is any anatomical difference between necrotic vines and unattacked vines, the number of wood vessels, their size, the thickness of the two rings of vessels were observed. These determinations demonstrated that there was no difference regarding the anatomical structure of the wood ring in the first year; the number and size of the wood vessels was found to be the same for vines with necrosis as for those without necrosis. For example, the number of wood vessels between two medullar rays was on an average 13 for necrotic vines and 14 for vines free of necrosis and the diameter of the vessels was found to be 142μ × 120μ for necrotic vines and 143 μ × 122μ for vines unaffected by necrosis. Likewise, the thickness of the wood growth-ring in the first year was found to be 170 μ both for the necrotic vinestocks and for the vines without necrosis. Structural differences were only observed in the second year wood growth-ring (see fig. 4 and 5). The average number of vessels between two medullar rays was found to be 7 for necrotic vines

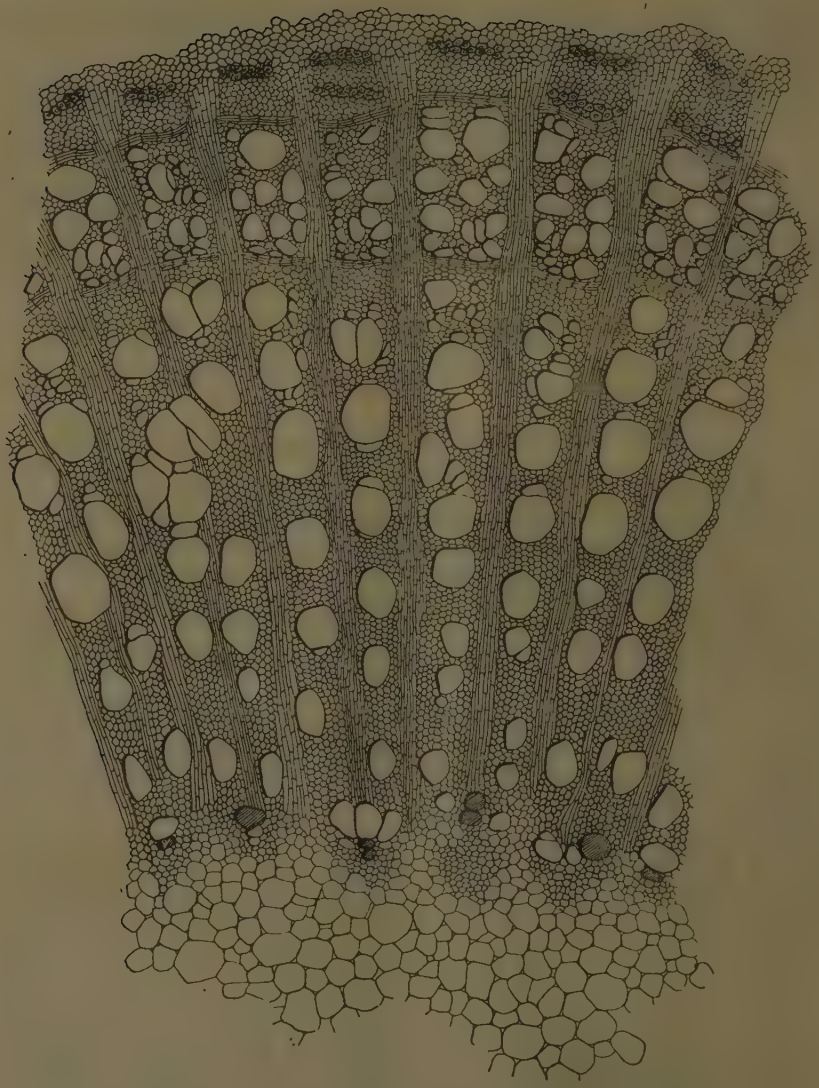


Fig. 4. — Transversal section through án ungrafted shoot.

and 11 for vines without necrosis. The diameter of the vessels in necrotic vines was 60 $\mu \times 50 \mu$, whereas in vines free of necrosis it was $90\mu \times 80 \mu$; the thickness of the wood growth-ring in the second year was of 50 μ for both. The phloem in necrotic regions does not in any way differ from that of the vines free from necrosis (see fig. 4 and 5). Observations made both for grafted vines and stock vines were carried out on the Kobber 5 BB variety.

The presence of necrosis was observed only in the wood of the first year ring and was never discovered in the second year's wood ring (see fig. 5). In the wood of the first year two brown-stained zones could be distinguished : one narrower zone round the pith formed in spring and a broader one in the wood formed in autumn which was bounded by the line of the former cambium. Between these two zones there is a portion whose elements do not present a brown coloration. Vessels in the wood zone formed in autumn showed signs of tylosis and contained a brown coloured substance (see fig. 3, *c*, and 5). Alongside the vessels presenting tylosis there are also some that are free of tylosis, but these are full of a brownish yellow substance. Vessels of the wood zone formed in spring are generally without tylosis and contain the same substance (see fig. 3 *d*). The presence of a brown substance and absence of tylosis is likewise to be found irregularly in the wood parenchyma, the medullar rays and the pith.

In contrast to necrotic vines, the vines without necrosis do not contain in any of the cells the brown substance, nor is there any tylosis in the vessels formed during the autumn of the first year. They do, however, as in the case of necrotic vines, show a yellow coloured substance in the vessels surrounding the pith formed in the spring of the first year (see fig. 4).

In anatomical text-books (Molisch [14], Eames [3]), tylosis is described as a proliferation in the shape of bubbles (tyles) projected into the vessels'lumen or into the cells of the medullar rays by surrounding living cells. When they are more numerous they obstruct the vessels, producing a formation bearing the name of tylosis. Tyles are produced by cells from wood parenchyma or from medullar rays. The tyle wall may remain fine and slightly crinkled, or may grow quite smooth. Tyles are frequently found in the wood tissues of certain species of Angiosperms and are completely absent from others, their number, too, may vary considerably according to the species. Some are formed during the period of transition from soft to hard wood, others are considered to be the consequence of injuries caused in the vicinity. Linsbauer [9] also mentions tyle formation caused by various injuries affecting wider groups of cells in a tissue.

The development of tyles, either from normal causes or from certain injuries, are due apparently to a difference of pressure in the cells on either side of the non-thickened portions of the vascular membrane. It is likewise presumed that since these vessels cease to play a role in conducting the non-thickened membrane proliferates within the vessel.

The distribution of tyles in wood is not dependent on the kind of wood, the speed of growth, the age of the plant and so on. When

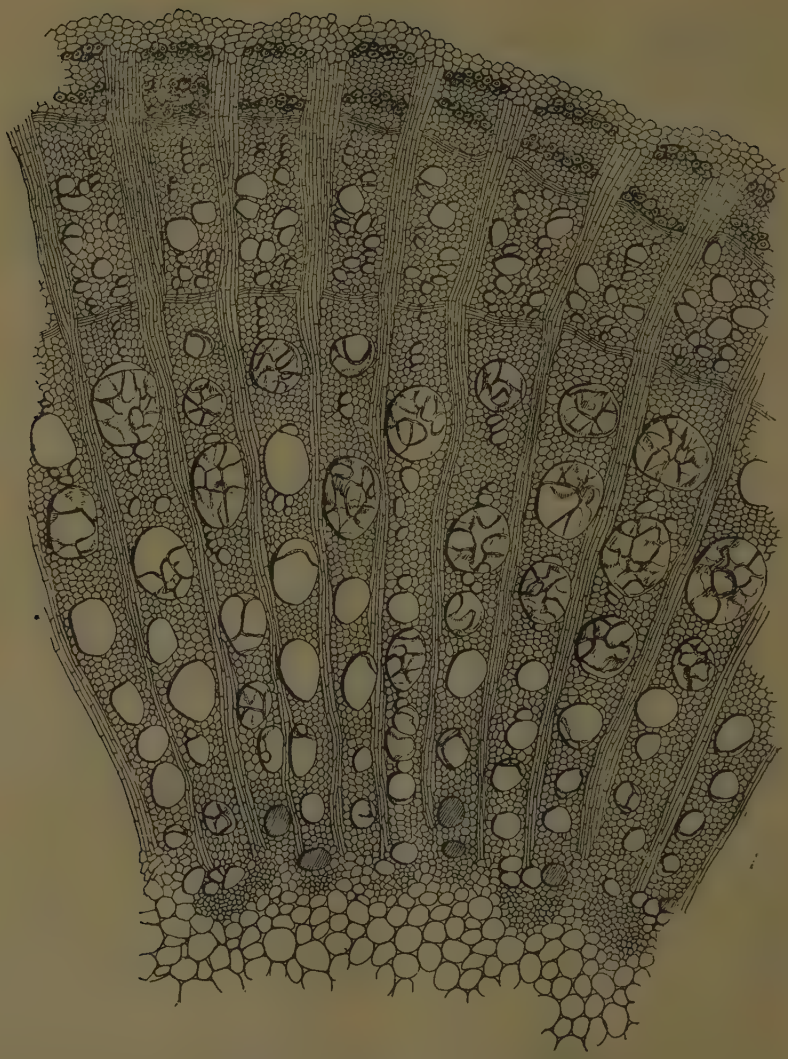


Fig. 5. — Transversal section through a grafted stock.

the wood parenchyma is reduced, the tyles also seem to be few in number.

According to Molisch [14], many plant families, including the *vitaceae*, can form tyles very easily. This author considers tyles on the first place as vessel obstructing elements that cause the vessels to loose their conductivity function, and in the second place that these elements could play a part in the storage of reserve material as long as they were alive.

Eames and Mac Daniels [3] are of the opinion that after the formation of tyles, as the case may be, starch and crystallized substances of various origins are deposited, as well as resins and gums. Gums, resins and tannins are considered to be final products of metabolism or having a doubtful function. Tannins cannot be mixed with gums or dissolved into a gumlike mucilagenous mass.

A few hypotheses are given in literature concerning the nature of substances found into the necrotic elements in vines. Thus Printz, Mordvintzev [16] and Kostiuk [5, 6] make the assumption that tannic substances accumulate in the necrotic tissues. These substances undergo an oxidizing process and produce brown coloured compounds due to penetration of air after cutting.

In order to check this hypothesis a number of reactions specific for tannic substances were tried on fresh sectioned material as follows: 1. ferrous sulphate 1 to 5%; 2. ferric sulphate 60%; 3. osmic acid 1%; 4. potassium bromate-acetic acid; 5. iodine; 6. ammonium chloride--ammonium molybdate; 7. potassium chloride. All these substances gave negative reactions.

The above-mentioned writers assert that the substances derived from necrotic elements are, in fact, the products of oxidation of tannic substances — the so-called phlobapheni. On the other hand, because Eifert [4] in his work concludes that the substance produced from necrotic elements is of a quinonic nature which does not exclude the afore mentioned hypothesis, we endeavoured to try the solubility of the brown substance present in the wood vessels, the wood parenchyma and the medullar rays in the phlobaphene solvants, namely: alcohol, NaOH 40%, SO_4H_2 30% for 10', for 1 hour, 24 hours and 48 hours. The reactions were made at high and also at lower temperature. No solubility of these substances was obtained. If we do not take into consideration the fact that these oxidation products might have condensed later into insoluble compounds, we may conclude that the brown substance is not of tannic origin.

To determine the nature of the brown coloured substance in the vessels with tyles in the medullar rays and wood parenchyma, and of the brownish-yellow substance which is to be found both in grafted vines and in vine-shoots without necrosis in the vessels surrounding the pith, a number of histochemical reactions were carried out: the xanthoproteic reaction (proteins), the neutral red and ruthenium red (gums) reaction, Marquer's double reaction (lignine + cellulose), the neutral red and green acid reaction (gum + cellulose), iodine (starch) and Schiff's reaction (polysaccharides). As in the case of the tannic substances, the reactions

were carried out on fresh sections of necrotic vines and compared with vine-shoots free of necrosis.

The vessels with tyles and those without tyles but full of the above-mentioned brownish yellow substance from the necrotic material were coloured with ruthenium red and neutral red. The same coloration was obtained with the contents of the vessels surrounding the pith full of a yellow substance. This indicated the presence of a substance from the gum group. All the above mentioned elements were coloured by means of Schiff's reagent; the vessels surrounding the pith were more intensely coloured. Hence, if we take into account their insolubility in water and alcohol we draw the conclusion that the brownish yellow substance from the necrotic elements and the yellow substance from the portions free of necrosis, are of polysaccharide nature, probably gums.

Tyles and gum deposits in the wood vessels of grafted vines subjected to forcing appear sporadically from the third day in a few of the wood vessels formed in autumn. These tyles gradually increase in number and size till they finally obstruct the vessel; the number of vessels with tyles and gum deposits likewise increase.

On the tenth day from the date when the vines were first subjected to forcing, the contents of the tyles grew brown and it was observed that simultaneously the wood parenchyma, medullar rays and the pith cells also went partially brown owing to deposits of the substance we consider to be of a polysaccharide nature.

At the time of removal of vines from forcing treatment, practically all presented the phenomenon of necrosis. There were only differences regarding the number of vessels having tylosis and polysaccharide deposits.

During vegetation in ridges the necrotic process grows more intense. This intensification does not consist so much in an increase in the frequency of necrotic vines, as in an increase in the number of necrotic vessels, the abundance of tyles, and the plentiful depositing of substances of a polysaccharide nature in the vessels.

This, therefore, once more confirms the fact that the setting in of necrosis is restricted to the lapse of time between the beginning of the forcing of vines and their removal from the ridges.

In order to study the necrotic process in its development and to seize upon any possible differences of behaviour between the various portions of strongly necrotic cuttings (at graft point) and those apparently unaffected by necrosis (middle portions), the following biochemical analyses were carried out: oxygen absorption, catalase, polyphenoloxidase and peroxidase. The analyses were made during the entire period of forcing, at intervals of about three days.

Oxygen absorption was determined on a Warburg apparatus, from sections of 100 μ. Furthermore, 0.2 cc KOH 10% (in a cup) and 0.5 cc H_2O in diverticulum were introduced into each receptacle to maintain humidity. Temperature was maintained at 23.5°.

Each result is an average of four simultaneous determinations. The experiment was repeated twice with cuttings subjected to forcing in

boxes containing saw dust, placed in a hothouse at a temperature of 22 to 24°. The results are recorded in graph *a* and *b* in figure 6.

From graph *a* it may be seen that, with a single exception, during the entire forcing period respiration was more intense in the portions apparently unaffected by necrosis. Graph *b* on the contrary indicates that the

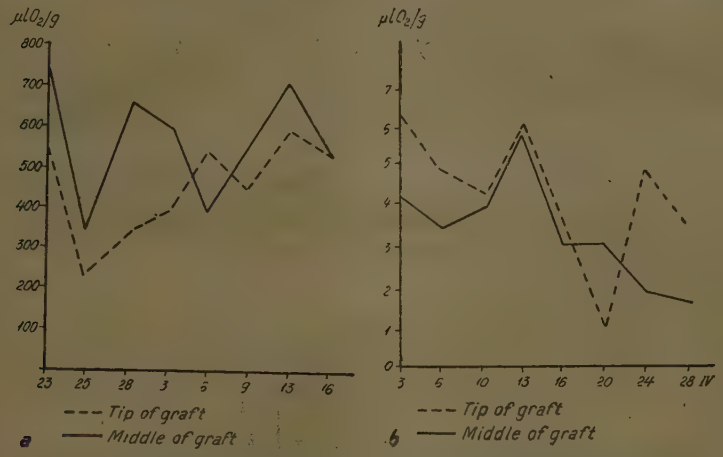


Fig. 6. — Graph of respiration of vine shoots during forcing:
a — experiment carried out on 23.I. — 16.II.1956: *b* — experiment carried out on 3.IV. — 28.IV.1956.

necrotic portions breathed more intensely. Hence, it is impossible to draw a definite conclusion in this matter.

Catalase activity was determined iodometrically. The sections were air dried for 24 hours and then ground. Activity was measured five minutes after adding H_2O_2. Temperature was maintained at 20° ±1°.

Graphs *a* and *b* in figure 7 do not indicate any marked differences between the two categories.

Polyphenoloxidase and peroxidase activity were determined simultaneously according to Mihlin and Bronovitzkaia method [13] applied to the same material. These analyses were only made once. Results are recorded in graphs in figures 8 and 9. From these graphs it will be seen that polyphenoloxidase is more active on the necrotic portions, whereas peroxidase has an increased activity on portions apparently unaffected by necrosis.

It will likewise be observed that, generally speaking, the bearing of the curves is similar, but that the maximum and minimum points of necrotic and apparently necrosis free portions do not coincide by 3 or 4 days.

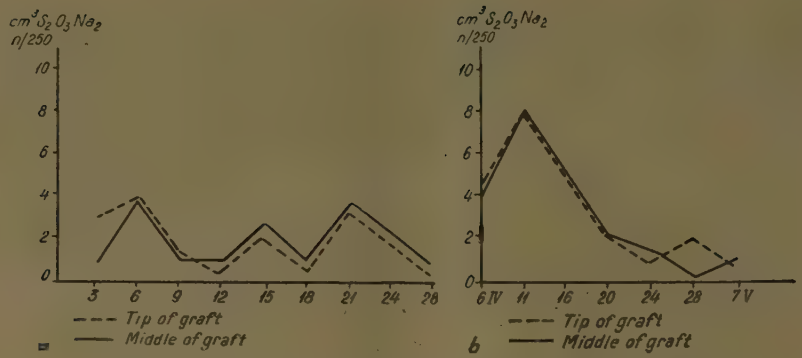


Fig. 7. — Graph of catalase action on vine-shoots during forcing:

a – experiment carried out on 3.IV. – 28.IV.1956; *b* – experiment carried out on 6.IV. – 7.V.1956.

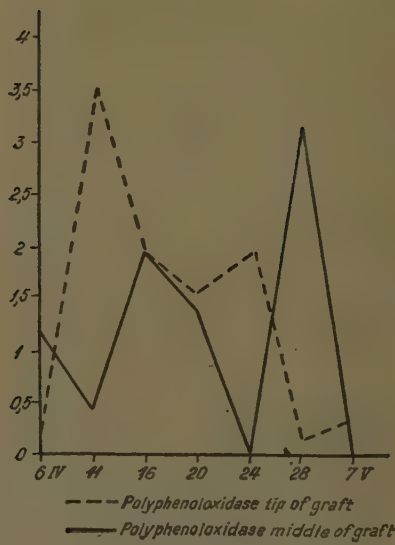


Fig. 8. — Graph of polyphenoloxidase action on vine-shoots during forcing

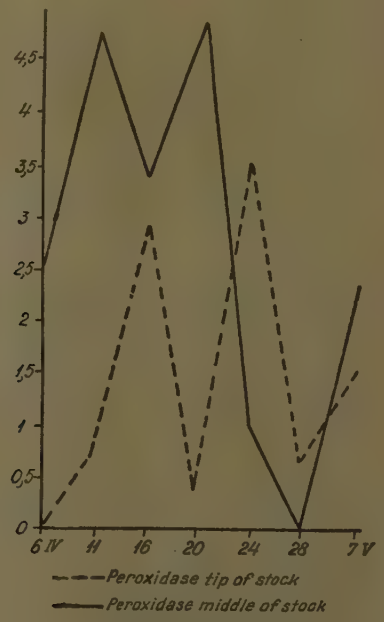


Fig. 9. — Graph of peroxidase action on vine-shoots during forcing.

E. EXPERIMENTS FOR PREVENTING AND CHECKING NECROSIS

a) *Influence of the pruning and stratifying systems*

The aim of these experiments was to ascertain whether the various systems of pruning and stratifying play a part in the appearance of necrosis or not. Thus cuttings 40 cm long (one length), 80 cm long (two lengths) and 1.20 m long (three lengths) were used. Part were stratified in ditches out of doors, part, in sand in the cellar. Cuttings pruned and preserved in this manner were then grafted and further observed in the course of their development in nurseries.

Table 4

The setting in of necrosis in relation to pruning and stratifying systems

No.	Experiments	Obs. 42 days after planting. Frequency in %	Obs. 90 days after planting. Frequency in %	Obs. 140 days after planting. Frequency in %
1	Portion 1 length; stratified in ditch	80	85	100
2	Portion 2 lengths; stratified in ditch	80	100	100
3	Portion 3 lengths; stratified in ditch	100	100	100
4	Portion 1 length; stratified in cellar	80	85	100
5	Portion 2 lengths; stratified in cellar	70	100	100
6	Portion 3 lengths; stratified in cellar	80	90	100

The data recorded in table 4 show that neither the length of the cuttings, nor the process of stratification, has any influence on the advent and evolution of necrosis.

b) *Influence of temperature and duration of forcing*

A hothouse experiment was set up at varied temperatures and different terms of forcing thus : one experiment was set at a temperature of 16°C and forcing was applied for 32 days, the second was set at 23°C and 22 days forcing, and the last at 28°C and 16 days forcing. The vines were introduced to forcing at different times, but removed from their boxes simultaneously. The data obtained are those listed in table 5.

Table 5

Data on the advent of necrosis in vines in relation to temperature and duration of forcing

No.	Experiment	Necrosis Frequency in %	Callus Frequency in %
1	Forced at 16°C for 32 days	86	5
2	Forced at 23°C for 22 days (normal)	100	90
3	Forced at 28°C for 16 days	92	66

The data recorded in table 5 shows that vines kept at a lower temperature have a smaller percentage of necrosis, but on the other hand they do not form callus; at a temperature higher than the one applied for normal forcing the callus formation is weaker. The group at a temperature of 23°C (the normal forcing temperature) showed good callus formation, having at the same time the highest frequency of necrotic cuttings.

Consequently, necrosis is a phenomenon which accompanies the tissues of cuttings in normal forcing conditions.

c) *The influence of microelements*

Experiments for preventing necrosis by the application of microelements already began in the plantation of stocks in order to try to eliminate any possible tendency towards necrosis. Both radicular and extraradicular treatment was applied in three periods (May, July, August), employing the following microelements: boric acid and SO_4Zn, 100 mg per litre water and SO_4Mn, 400 mg per litre water. The action of these treatments upon the vine-shoots was further studied during the period of forcing and of vegetation in nursery, where the application of doses of the same microelements was repeated.

Results demonstrated that no treatment was capable of preventing or reducing the necrotic phenomena.

Other experiments consisted in the application of microelements in the forcing boxes (0.02% of boric acid with zinc sulphate and 0.04% manganese sulphate, and a combination of these two in the same concen-

1956 Crăciunelul Station

Table 6

Influence of the application of microelements on the development of vines and on necrosis attacks in nursery

1. Experiment
2. Moment for application of treatment
3. Ist quality vines, %
4. Average weight of vines in g
5. Total number of roots
6. Length of shoot in cm
7. Total
8. Riped
9. Obs. after 70 days of vegetation in nursery. Frequency and intensity of attack (apex)
10. Obs. at removal from nursery. Frequency and intensity of attack (apex)
11. Frequency
12. Intensity
13. Boric acid treatment
14. SO_4Mn treatment
15. SO_4Zn treatment
16. Forcing
17. Forcing + planting
18. Forcing + planting + grooving
19. Boric acid + SO_4Mn + SO_4Zn treatment
20. Control (grafted)

1957 Crăciunelul Station

Table 7

Influence of microelements application on the development of vine and on necrotic phenomena in nursery

1. Experiment
2. Moment for application of treatment
3. 1st quality vines, %
4. Average weight of vines in g.
5. Total number of roots
6. Length of shoot in cm
7. Total
8. Riped
9. Obs. after 78 days of vegetation in nursery. Frequency and intensity of attack (apex)
10. Obs. at removal from nursery. Frequence and intensity of attack (apex)
11. Frequency
12. Intensity
13. Boric acid treatment
14. SO_4Mn treatment
15. SO_4Zn treatment
16 Forcing
17. Forcing + planting
18. Forcing + planting + grooving
19. Boric acid + SO_4Zn treatment
20. Control (grafted)

trations). When planting each of the above variants, they were divided into three subgroups a, b, c made up of 450 vines each. A second series of microelements were applied on the subgroups b, c in the following concentrations : 0.05% boric acid, 0.04% manganese sulphate and 0.02% zinc sulphate and a combination of these two. During grooving a third series of microelements having half the concentration used at planting were applied to subgroup c. Ten litres of solution for one metre of ridge were employed both at planting and grooving. The results are given in tables 6 and 7. From the data of tables 6 and 7 it may easily be concluded that microelement treatment applied in the conditions of Crăciunelul de Jos had no positive effect upon the quality of grafted vines and upon the setting in and evolution of necrosis. On the contrary, in the 1956 conditions (see table 6) the groups treated with boric acid and manganese were observed to have a lower percentage of 1st quality vines. It should be noted, however, that in all the experimental groups necrosis intensity was continuously ascending. Seventy days after planting, its average intensity varied around note 1, whereas at the end of vegetation intensity approached its apex.

d) *Influence of antioxidizing substances and of growth stimulating substances*

With the same object in view, namely of preventing necrosis, we employed during soaking of the vines, before grafting, a whole series of substances having an antioxidizing character : thiourea, paranitrophenol

and potassium rhodanate in various concentrations. Likewise, at grafting, we employed substances to stimulate callus and the growth of roots (sodium salt of alpha-naphtol-acetic acid and heteroauxin) applied from the graft point and at the base in various concentrations and for different periods of time (see table 8).

Table 8

Evolution of vine necrosis following antioxidizing and growth stimulating substances treatments (Crăciunelul forcing hothouse 1955)

No.	Experiment	Observations during forcing		
		after 3 days	after 19 days	after 24 days at removal
		Frequency	Frequency	Frequency
1	0.002% Thiourea at soaking	16	16	50
2	0.001% Thiourea at soaking and forcing	12	20	45
3	Thiourea + heteroauxin at forcing	4	9	+
4	Thiourea + alphanaphtil-acetic acid at soaking and forcing	13	10	+
5	0.0003% Para-nitrophenol at soaking	8	25	25
6	0.0001% Para-nitrophenol at soaking and forcing	11	18	45
7	Para-nitrophenol + heteroauxin at soaking and forcing	5	7	+
8	Para-nitrophenol + alpha-naphtil-acetic acid at soaking and forcing	10	8	+
9	Control—untreated	42	50	50

It was observed that the group treated with thiourea and heteroauxin only had a lower frequency of necrotic vines during the first phase of forcing. Towards the end of the forcing period, however, the percentage of necrotic vine-stocks approached that of the control samples for all the experimental groups.

e) *Influence of other measures*

Following indications given in literature, 2 experimental groups with mulching in nursery were set up. Observations at three different intervals of time from planting showed that the vines were equally necrotic without any marked difference to the control.

It was also endeavoured to prevent necrosis by applying paraffin to the vines after grafting, by varying the duration of soaking and by planting the vines at various depths. An examination of the data showed that in every case necrosis developed in the same manner.

The conclusion to be drawn from an examination of the results achieved by the experiments carried out with the aim of preventing or checking necrosis is that none of the measures applied, whatever its nature, succeeded in altering the final picture. Vines removed from nursery have the necrotic ring in a proportion of 100% and an intensity up to notes 3 and 4.

DISCUSSION OF THE RESULTS

1. The results based on plentiful material and interpreted in the light of preceeding investigations made by various students have succeeded in separating even more clearly the two types of necrosis described, namely : a) necrotic spotting ; b) necrosis of wood vessels.

Necrotic spotting, which from research work carried out by other writers seems to be due to sudden oscillations of temperature and to the effect of low temperatures, has not to this day been studied in our country. Conditions due to our extreme climate with its repeated frosts and thaws do not exclude the presence of this disease in Rumania and the report of Constantinescu [2] would seem to be a confirmation of this.

The results of our investigations clearly show that we have only been concerned with necrosis of vessels, endeavouring to bring some contribution towards explaining the causes that produce this phenomenon, establishing the moment of its advent, its location, the possibilities of preventing or checking necrosis and its economic importance.

2. The hypothesis of a pathogenic agent being the primary cause of wood vessel necrosis would seem from the results of our investigations to be even less plausible. The restricted number of isolated strains obtained despite the plentiful material under analysis, the failure of experimental inoculations and treatments with various disinfectants, all confirm this conclusion. Moreover, the discussions at the Odessa Conference (held in August 1957) showed that in the problem concerning vine necrosis the "parasitic hypothesis" did not have sufficient elements for its support. Rives [20] who attributed wood vessel necrosis to *Fusarium viticolum* Thüm. showed, nevertheless, that the fungus attack was only possible under certain favourable conditions. In his work, Kostiuk [5,6] gives no details about experimental infections and does not attribute the responsibility for causing necrosis solely to microorganisms. Experiments carried out by Kuporitzkaia [7] bring out the important fact that the necrotic region is a favourable medium for the development of microorganisms. This fact is also confirmed by our own examinations which showed that when trunks began to decay it was the pith and the region near the necrotic ring in the first year's growth which decayed first. Therefore, the only element still to be clarified in the parasitic hypothesis is whether there is any possibility of microorganisms existing at a much later period, as entirely secondary agents of wood vessel necrosis.

3. The fact that we have succeeded in proving both by analyzing a plentiful material and by certain anatomical studies that necrosis sets in and develops only in dry grafted vines or in rooted vine-shoots and only during the period intervening between the beginning of forcing and removal from nursery, authorizes us to assert the existence of a correlation between wood vessels necrosis and the important changes taking place in grafted vines during that lapse of time. The results of our investigations show us that wood vessels necrosis is the result of a complex process connected

with the physiological condition of the vine after grafting and with the phenomenon of callus formation.

The fact that necrosis sets in after grafting has led certain research workers to embrace the idea that the phenomenon of necrosis is due to certain processes of oxidation caused by the penetration of air into the severed vessels. Printz and Mordvintzev [16] and Kostiuk [5, 6] formulated the hypothesis that the substances causing oxidation in the regions where necrosis sets in are of tannic origin. The hypothesis of necrosis setting in solely as a consequence of the oxidation of certain substances following injuries to the vine-shoots is not entirely satisfactory, because it cannot explain all the results of our experiments.

Thus, the absence of any necrotic phenomenon in our experiments with severed vine-shoots not subjected to forcing obliges us to correlate the appearance of necrosis to an intense physiological activity and not merely to a simple phenomenon of oxidation. Numerous observations showed us that, in general, necrotic vines have a greater percentage of better formed callus. Experiments carried out by us, in which we have caused unscioned vine-shoots to take root in the ridge without forming callus have shown us that the failure of necrosis to set in is related to the absence of callus. Another fact which supports our statements is that we demonstrated by various methods of investigation that necrosis is restricted exclusively to the first year wood growth. Since microscopic analysis has shown that necrosis appears on the third day of forcing and is restricted to the wood formed before grafting, it would seem that necrosis sets in, together with the initial callus formation, particularly at the beginning. No necrotic elements are to be discerned in the wood that is formed after the vines have begun vegetation in the ridge. As the callus formation is completed, the number of necrotic elements increases, in the same region of the vessels.

Although Eifert [4] worked on a material on which he produced artificial necrosis, we do not know how far this necrosis can be compared with that which sets in normally with planting material. He came to the conclusion that the phenomenon of necrosis is related to an increased activity of the polyphenoloxidase.

As in our experiments, we also found an increased polyphenoloxidase and a reduced peroxidase activity in the necrotic zone, we are inclined to confirm the opinion that the phenomenon of necrosis is a consequence of complex interactions which take place at the same time as the grafting of the vines. An examination of the biochemical activity graphs of the vines after grafting will show that the enzymatic processes taking place during the period of forcing uniformly present certain apexes. Thus, the biochemical activity of cuttings is considerably intensified in the first few days after initiation of the forcing process. Two further apexes of enzymatic activity may be observed. One of these corresponds to the period of welding between the graft and the stock and the beginning of vegetation. A similar point of view is expressed by Kuporitzkaia [7, 8], who asserts that necrotic substance is the result of the intensification of cellular respiration.

We were not able, in the course of our research work, to establish any difference between the respiration of necrotic tissues and the respiration of those apparently free of necrosis. Likewise, it was not possible to establish a correlation between the respiratory level of necrotic tissues and the activity of the enzymes under investigation.

It is difficult do draw any conclusion concerning the nature of the substances resulted from this increased activity. Eifert [4] asserts that the increased activity of polyphenoloxidase is conducive to the forming of coloured quinonic substances. Our summary investigations in this direction did not confirm their presence, nevertheless we cannot conclude that in certain phases they might not indeed exist. Although we are unable through colouring to confirm the presence of tannic substances in necrotic anatomical elements, nevertheless we do not exclude the possibility that tannic substances which are polyphenols should be at the origin of the increased polyphenoloxidase activity. Moreover, through colouring, we marked the presence in the necrotic tissues of certain substances from the polysaccharide group; we did not, however, attempt to distinguish them by chemical analysis. It is well known from literature concerned with the phenomenon of tylosis, a specific characteristic feature of necrotic tissues in grafted vines, that the substance deposited in the obstructed vessels can be of a polysaccharide nature, or tannic nature, etc. Tannic mixtures are even quoted as present in the mucilagineous mass of gums. Kuporitzkaia [7, 8], without having carried out any special research work in this direction, puts forward the hypothesis that the substances in the necrotic tissues are so far the result of an intensified cellular respiration that even proteins are used as energizing material. According to this writer, it is the product of the latter's decomposition which causes the intoxication of the tissues.

As may be seen from the above, an explanation of these phenomena is at present barely in the stage of orientation, and many anatomical, biochemical and physiological investigations are still necessary to enter more deeply into the explanation of the evolution of necrosis of wood vessels of grafted vines.

4. The results achieved by research work demonstrate that the phenomenon of necrosis as it appears in our country sets in during the forcing period, becomes more intense during vegetation in the nursery and ceases its developing after final plantation. All the finally transplanted vines only have the wood necrosis which was developed during the first year, a fact further confirmed by certain investigations on the anatomical structure of the tissues.

We have shown that the necrotic tissues were observed to have numerous tyles containing vessels, full of a brown substance, and other tyle free vessels also full of a brownish yellow substance. The presence near the pith of some vessels containing a yellow substance has likewise been observed in vine-shoots without necrosis. As we have shown, the phenomenon of tylosis is considered a normal process for many higher plants or as a process caused by an injury affecting the largest possible groups of cells in various tissues. The destruction of the walls of necrotic

wood vessels or of cells in their vicinity has never been observed, and the substances brought out by colouring seem to be of the same nature when extracted from necrotic vines as when found surrounding the pith of necrosis free vine-shoots.

All these considerations, as well as those previously presented, authorise us to consider this phenomenon as perfectly natural in the life of grafted vines because it is related to the phenomenon of grafting and the formation of callus.

5. Regarding results achieved in finding a means of eliminating this phenomenon which takes place at the beginning of the period of forcing, we must state that all the experiments we tried in the course of 6 years with growth stimulating substances, with antioxidizing substances, with microelements applied to standing vines, during the forcing period and up to removal from the ridge, have not given any positive results. Our opinion is that the reduction in the necrotic process obtained by Kuporitzkaia [7, 8] by boric treatment in the ridges must be attributed to another cause than that of the treatment. Nor did certain agrotechnical measures taken when planting in the ridges, lead to any drop in the frequency of necrosis.

6. Considered from an economic angle, this phenomenon is deemed by us to be unimportant. Under existing conditions, in our country vascular necrosis is to be found in all grafted material. We have not, in the course of the six years of intense study of this problem, ascertained any fall in the quality of the nursery material despite the fact that the thousands of grafted vines examined by us all had necrosis of the wood vessels when removed from the ridges. Since the formation of callus is considered to be an important quality for first class vines, and since we have succeeded in presenting a whole row of new elements demonstrating that necrosis is closely related to the phenomenon of callus formation, we can only consider the appearance of necrosis in the first year's growth of wood vessels as an inevitable phenomenon, naturally related to grafting, forcing and the formation of callus. Since, however, simultaneously with the setting in of necrosis, some of the wood vessels are obstructed by the presence of tyles, we consider that it is absolutely necessary to ensure the best ripening of the wood during vegetation in the ridges, in order to obtain a good vegetation of the vines after final transplantation.

We must not, however, pass over the fact that, although necrosis of the vine vessels in our country and in the U.S.S.R. seems to be the same as far as symptoms are concerned, nevertheless, in the land of the Soviets, losses have been reported particularly after final transplantation through a high percentage of blight among the vines.

If, indeed, the phenomena are similar in our country and in the U.S.S.R., up to a certain moment, and that it is only after transplantation that the effects of necrosis become complicated, it is imperative to study other causes quite apart from necrosis, which might be responsible for the blight of vines after transplantation.

CONCLUSIONS

1. There are two kinds of vinestock necrosis :
   a) Necrotic spotting and
   b) Necrosis of wood vessels.

The results of our investigations only concern necrosis of the wood vessels. We do not exclude the possibility of necrotic spotting existing in our country.

2. The phenomenon of necrosis of the vessels is only encountered on the portion below the graft-point of the vine and below the terminal bud of the graft-stock cuttings planted for rooting. Necrosis of the vessels is found in all grafted vines, but is restricted solely to the wood ring of the first year's growth. The wood ring formed during the growth of the vine in the nursery does not have necrosis. All the other wood rings developed later, even in vinestocks thirty years old, have no signs of necrosis.

3. Necrosis sets in on the third day of forcing and grows more and more intense until the removal from the ridge takes place. From the moment of transplantation, necrosis no longer progresses.

4. There are less and less grounds for asserting the exclusively parasitic nature of necrosis of the vessels. The possible intervention of a parasite with an entirely secondary role during the more advanced stages of necrosis should eventually also be investigated.

5. The results of our research work bring out some contribution towards showing that necrosis of vine vessels cannot be considered solely as an oxidating phenomenon caused by grafting.

6. Necrosis should be considered as a much more complex phenomenon marked throughout its development by some modifications in the enzymatic activity, by the appearance of certain anatomical elements such as tyles, which are related to an injury.

7. The nature of the substances which appear in the process of necrosis has not yet been defined. It is not out of the question that the substances responsible for the enzymatic activity should be of the polysaccharide (gums), the quinonic or tannic groups.

8. Necrosis appears to be closely connected to callus formation. All strongly necrotic vines have good callus formation.

Necrosis stands out as a phenomenon normally related to grafting, forcing and rooting in the ridges.

9. All the measures adopted to prevent necrosis or to reduce its frequency by means of microelements, stimulating growth substances, antioxidizing substances and the application of certain agrotechnical methods in the ridges have given negative results.

10. Under present conditions, in our country vine necrosis is not considered a phenomenon of economic importance, because its development is limited (from the beginning of forcing to the removal from the ridge) and does not develop in vines finally transplanted to the vineyards.

11. All the material analyzed by us in the past few years, produced in nurseries, had a very high percentage of necrosis ; this did not, however, in any way, diminish its qualities as a first class material.

12. Since the necrosis of the wood vessels obstructs some of these vessels, it is imperative to obtain a good ripening of the wood in vines, permitting an unhampered circulation of the food stuffs.

13. All the vines planted in our country are affected by the phenomenon of necrosis of wood vessels, so that the small percentage of blighting during the first years after planting cannot be attributed to necrosis.

REFERENCES

1. Агулова В. К., *Анатомо-физиологические изменения стеблевых частей виноградного куста, обусловливающие устойчивость к пятнистому некрозу*, Бюллетень научно-технической информации Научно-исследовательского института виноградарства и виноделия, 1956, **2**.
2. Constantinescu Gh., *Pălarea portaltoiului şi a vițelor*, Drumul nou, 1934, *2*, 25.
3. Eames A. J. and Mac Daniels L. H., *An introduction to plant anatomy*, New York and London, 1925, 179—181.
4. Eifert J., *A szőlőoltványok barna foldtoságáról és az azt előidező oxidálo elzimrendszerek szerepéről*, Agrokenia és Talajtan, 1953, **2**, *3*.
5. Костюк П. Н., Мишуренко А. Т., Штернберг П. М., *О причинах пятнистого некроза*, Виноделие и виноградарство СССР, 1954 г., *7*.
6. Костюк П. Н., *Некроз виноградной лозы Украинской ССР*, Minutes of the 1957 Odessa Conference on Necrosis.
7. Купорицкая К. И., *Некроз сосудов древесины виноградных саженцев*, Виноделие и виноградарство СССР, 1953 г. *2*.
8. — *Некроз сосудов древесины виноградных саженцев* и меры борьбы с ним, Kishinew, 1953. Dissertation for the title of candidate in Agricultural Sciences.
9. Linsbauer K., *Handbuch der Pflanzenanatomie*, Berlin, 1935, 4 th vol., p. 218.
10. Langeron M., *Précis de microscopie*, chap. III : *Histologie et cytologie végétale*, 1934, p. 1145—1169.
11. Макаров С. Н., *О пятнистом некрозе и „сухорукавности" винограда*, Minutes of the 1975 Odessa Conference on Necrosis.
12. Михаилов М. В., *Причины повреждений молодых привитых растений винограда и пути восстановления нормальной жизнедеятельности насаждений*. Minutes of the 1957 Odessa Conference on Necrosis.
13. Михлин Д. М., и Броновицкая З. С., *Иодометрический метод определения полифенолоксидазы и пероксидазы*, Биохимия, 1949 г., *4*, 379—381.
14. Molisch H., *Anatomie der Pflanzen*, Jena, 1922, zweite neubearbeitete Auflage.
15. Нагорный П. М., *Микрофлора кавказской виноградной лозы*, Тифлис, 1930 г.
16. Принц И Я., *Вредители и болезни винограда*, Сельхозгиз, Москва, 1937 г.
17. Райков Е. В., *Чернилката по лозата*, Лозаровинарски научно-исследователский институт, Плевен, 1950 г.
18. — *Чернилка виноградной лозы в Болгарии и меры борьбы с ней*, Minutes of the 1957 Odessa Conference on Necrosis.
19. Rives L., *Sur la fusariose du seibel*, Progr. Agric. et Vitic., 1927, **88**, *8—9*.
20. — *Les greffons tarés*, R. de viticulture, 1924, **61**, *1*, 566.
21. Rawlins T. E. and Rakahashi W. N., *Technics of plant histochemistry and virology*, Millbrae, California, 1952.
22. Tischler G. *Handbuch der Pflanzenanatomie*, Berlin, 1942, 2nd vol.
23. Захарова Е. И., *Зимние повреждения виноградной лозы в украинской зоне и меры борьбы с ними*, Сад и огород, 1949, *2*, 31—39.

PHYTOPATHOLOGICAL NEWS IN THE RUMANIAN PEOPLE'S REPUBLIC

BY

OLGA SĂVULESCU

CROWN-WART DISEASE OF ALFALFA

Alfalfa is attacked by various vegetal parasites, the most dangerous of which is the dodder. Among the microscopic fungi parasitic on alfalfa, some produce more damaging diseases, such as rust, caused by *Uromyces striatus* Schroet, leaf spot of alfalfa caused by *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc., mildew caused by *Peronospora aestivalis* Syd. and the powdery mildew, caused by *Erysiphe pisi* DC.

Until now in the R.P.R., a total of ten species of micromycetes, which attack various species of *Medicago*, have been studied. All these species are parasitic on the leaves and stems of alfalfa.

The roots of this plant, as well as the base of the stem, may be attacked by a parasitic microscopic fungus, which produces the crown-wart disease of alfalfa.

This disease was first described by Lagerheim (1895—1898), from material originating in South America (Ecuador). It is, however, more widely spread and causes more damage in North America (U.S.A.), where it has also been studied in greater detail by Jones and Drechsler (1921). Crown-wart disease of alfalfa has been found in the other continents too. In Europe, it first appeared in the Rhine Valley, where it was reported by Volkart in 1903. It was detected also in England (1906), Italy (1905), Ireland, Germany, France (1916), Holland, Switzerland and Czechoslovakia (1924). In Asia it was found in Palestine, where it was mentioned by T. Rayss in 1942.

The crown-wart disease of alfalfa attacks various species of *Medicago*, among which : *Medicago sativa* L., *Medicago falcata* L., *Medicago rotata* Boiss.

In our country, this disease has not yet been reported. In 1956 we found that the roots and base of the stems of *Medicago lupulina* L. were attacked, the plants being collected by the geobotanist N. Roman.

Symptoms. At the basis of the alfalfa stems and on the superficial roots, small, irregular, nodular galls of various sizes are formed, ranging

Fig. 1. — *Urophlyctis alfalfae* (Lagerh.) Magn. on *Medicago lupulina* L.

from the dimensions of a lentil seed up to those of a pea or even larger; they are greenish-gray, hard, numerous, several of them being bunched together.

The plants attacked at the basis of their stems and on their roots have yellowed leaves, they wither and become dry. In the field, the disease appears in patches, forming seats of infection, which spread.

The crown-wart disease of alfalfa is caused by a fungus of the *Phycomycetes* Class, *Chytridiales* Order, *Cladochytriaceae* Family, namely:

Urophlyctis alfalfae (Lagerh.) Magn., Ber. deutsch. bot. Gesellsch., p. 291, tab. XV (1902); Sacc., Syll. Fung., XVII, p. 515 (1905); Arnaud G., Maladie des tumeurs marbrées de la luzerne, Journ. Agr. Prat., t. 29, p. 291 (1916); Stevens, Fungi which cause pl. dis., p. 74 (1913); Oudem., Enum. Syst. Fung., III, p. 854 (1921); Jones F. R., Drechsler Ch., Crown-wart of alfalfa, Journ. Agric. Res., t. 20, p. 295 (1921); Ferraris, Trat. di Patol. e terap. vegetale, vol. I, p. 180 (1926); Sorauer, Handb. d. Pflanzenkrankh., II, p. 347 (1928); Fitzpatrick, The lower Fungi, Phycomycetes, p. 107 (1930); Heald, Manual of pl. diseases, p. 489 (1933); Greis, in Engler-Prantl, Naturl. Pflanzenfam., Bd. V, Eumy-

cetes, p. 45 (1943); Viennot-Bourgin, Champign. paras. pl. cult., T. I, p. 41 (1949); Ubrizsy, Növénykórtan, p. 337 (1952); Kuprevich, Bolezni klevera i liutserni, p. 131 (1954); Kursanov, Opredelitel niz. rastenii, T. III, Griby, p. 44 (1954).

Synon.: *Cladochytrium alfalfae* Lagerh., Bull. Herb. Boiss., III.

The small and numerous galls that appear at the base of the stem, on the adventitious buds, have, in cross-section, the aspect of marble.

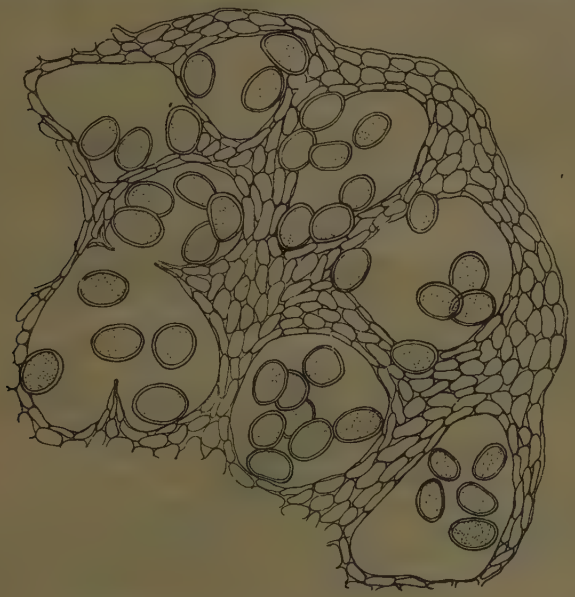


Fig. 2. — *Urophlyctis alfalfae* (Lagerh.) Magn. Cross-section through a gall at the base of the stem of *Medicago lupulina* L.

They are hyperplasic, parenchymous formations, in which there is to be observed, the growth of cavities that are more or less wide, sometimes confluent, in which the parasite develops, finally forming the resting spores or cysts.

These cavities occur through the hypertrophy of the cells in which the parasite has penetrated, as well as of the neighbouring cells and the dissolution of their cellulosic walls. The cavities are usually bounded by a thickened wall.

When viewed laterally, the resting spores are globose or slightly flattened at their base, brown, with a double membrane, with a thickened epispore, 2 μ thick, smooth, containing a dense cytoplasm and several nuclei, about 35—50 × 26—48 μ, the majority having a diameter of 40 μ.

These resting spores are released in the soil, by the rotting of the galls in which they were formed. When germinating, they liberate a number of 15 or even more uniciliate zoospores, which produce the infection.

Habitat. On the base of the stems and on the roots of *Medicago lupulina* L., at the North-East of the village of Peri, district of Turnu-Severin, region of Craiova, leg. N. Roman.

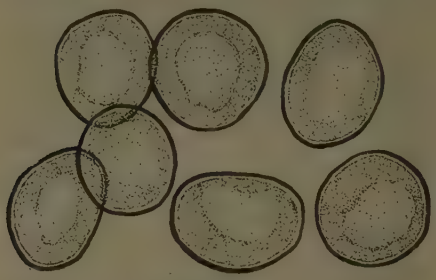


Fig. 3. — *Urophlyctis alfalfae* (Lagerh.) Magn. Resting spores on *Medicago lupulina* L.

Excessive humidity of the soil during spring is favourable for the development of the disease.

For the R.P.R. the apparition of the crown-wart disease of alfalfa is very important because the fungus *Urophlyctis alfalfae* (Lagerh.) Magn. is comprised in the quarantine parasites.

To prevent the spreading of this parasite, now that its existence in the R.P.R. is known, the phytosanitary control of the alfalfa cultures must be effected and its eventual apparition at other points of this country's territory must immediately be reported in order to enable the proper quarantine measures to be taken. Special notice must be given to irrigated cultures.

In the fields where the disease has appeared it is recommended that the sick plants be hoed out, gathered and burnt, in order to stop the spreading of the infection. As the excess of humidity favours the disease, drainage must be provided for low or watery lands. In fields where the crown-wart has cropped up, the alfalfa field must be plowed under and the cultivation of alfalfa must be interrupted for several years.

LEAF-SPOT DISEASE OF *BOEHMERIA NIVEA* HOOK. ET AR. (ASCOCHYTOSE)

Among the textile plants whose cultivation is now being experimented in our country, is *Boehmeria nivea* Hook. et Ar. This plant is generally to be noted for its great resistance to diseases. It can nevertheless be attacked by a few microscopic parasitic fungi, most of which are included in the *Fungi imperfecti* group.

Continuing our observations with the object of reporting the eventual apparition of various diseases on industrial crops recently introduced in the R.P.R. (*Hibiscus*, *Boehmeria*, *Abutilon*), we report for the first time the apparition here of a disease on the leaves of *Boehmeria nivea* Hook. et Ar., caused by a fungus of the *Deuteromycetes*, Order *Sphaeropsidales*, namely :

Ascochyta boehmeriae Woronichin, Nov. vidy gribov s'Kavkaza, III, Not. Syst. Inst. Crypt. Hort. Bot. Rossiae, III, p. 31—32 (1924) et in R. A. M., IV, 4, p. 245 (1925); Gutner et al., Opredel. bol. rast., p. 79 (1937); Viennot-Bourgin, Champign. paras. pl. cult., II, p. 1301 (1949); Ubrizsy, Növénykórtan, p. 841 (1952); Dobrozrakova et al., Opredel. bol. rast., p. 234 (1956).

Round or irregular spots appear on the leaves. These are evident on the upper surface of the leaves, being 1—1.5 cm in diameter, gray, more frequent at the edges and towards the end of the leaves, sometimes

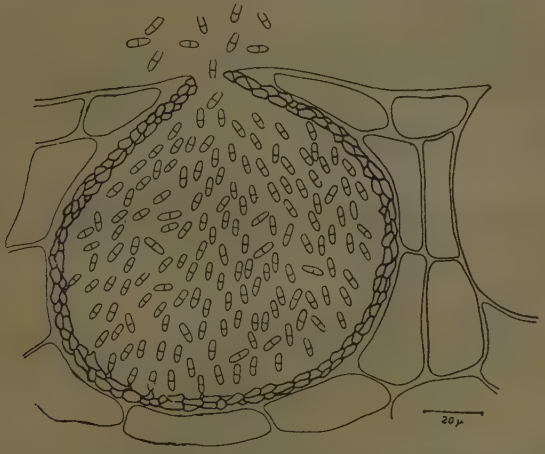


Fig. 4. — *Ascochyta boehmeriae* Woronichin. Pycnidium with pycnospores on leaves of *Boehmeria nivea* Hook. et Ar.

confluent and occupying a larger area of the limb of the leaf. Where the spots appear, the tissues are necrotic and rip up. Globose pycnidia can be seen in the necrotic tissues, 100—200 μ in diameter, epiphyllous, with a thin, brown wall and an ostiole 10—12 μ in diameter.

The pycnospores are cylindrical, rounded at their ends, hyaline, bicellular, 6—8 × 2—3 μ.

Habitat. On the leaves of *Boehmeria nivea* Hook. et Ar., Bucarest, Botanical Garden — textile plants plot, Oct. 9, 1957.

The disease broke out late, towards the autumn, both the upper and the basal leaves being attacked. The spotted leaves became dry and fell after a short time, the plants remaining leafless.

We also mention that on *Boehmeria nivea* Hook. et Ar., Grove describes another species of *Ascochyta*, namely *Ascochyta rheea* Gr.

The fungus found by us presents, however, the characteristics of the *Ascochyta boehmeriae* Woronichin species, as regards the dimensions of the spores and the form of attack on the leaves.

REFERENCES

1. ARNAUD G., *Maladie des tumeurs marbrées de la luzerne*, Journ. Agric. Prat., 1916, **29**.
2. . * . *Dăunătorii, paraziții și buruienile de carantină*, I.C.A.R., Îndrumări tehnice, București, 1958, **71**.
3. ДОБРОЗРАКОВА Т. Л. и др. *Определитель болезней растений*, Москва, 1956.
4. FERRARIS T., *Tratatto di patologia e di terapia vegetale*, Milano, 1942, **1**.
5. GREIS H., *Eumycetes*, Leipzig, 1943.
6. HEALD F. D., *Manual of plant diseases*, New York, 1933.
7. КУПРЕВИЧ В. Ф., *Болезни клевера и люцерны*, Москва, 1954.
8. STEVENS F. L., *Fungi which cause plant diseases*, New York, 1913.
9. UBRIZSY G., *Növénykórtan*, Budapest, 1952.
10. VIENNOT-BOURGIN G., *Les champignons parasites des plantes cultivées*, Paris, 1949, **1**—**2**.
11. VORONICHIN, R.A.M., 1925, *4*, 245.

March, 30, 1958.

RECHERCHES DE PHYSIOLOGIE NORMALE ET PATHOLOGIQUE SUR LE PIN NOIR SAIN ET À DIFFÉRENTS DEGRÉS DE DESSÉCHEMENT

II. LA DYNAMIQUE DE L'EAU DANS LE BOIS DES ARBRES SAINS OU EN VOIE DE DESSÉCHEMENT

PAR

C. C. GEORGESCU

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

et I. CATRINA

INTRODUCTION

La teneur en eau du bois a été déterminée pour un grand nombre d'essences ligneuses, à différentes périodes de la végétation [5], [6].

La présente étude rend compte des déterminations sur la teneur en eau du bois de pin noir, chez des arbres sains, et à différents degrés de dessèchement naturel ou provoqué artificiellement.

Ces déterminations, et d'autres encore, ont été faites afin de connaître la complexité des symptômes physiologiques, qui accompagnent le dessèchement du pin, dont l'un des plus importants est le contenu de l'eau dans le bois.

La méthode utilisée par les auteurs s'est avérée assez intéressante, car elle permet d'expliquer certains phénomènes — tel celui du duramen humide — qui accompagnent le dessèchement des arbres, et de se rendre compte de la vitalité des arbres.

Ces recherches se sont imposées pour l'étude du dessèchement intense des pins de plantation — âgés de 50 à 60 ans — survenu au cours des années 1949 à 1954, en Transylvanie, par suite de la sécheresse qui avait sévi entre 1946 et 1950.

Le desséchement le plus intense a atteint le pin sylvestre qui, dans certains endroits, sur des pentes ensoleillées et à sol fortement drainé, en a souffert dans une proportion de 60—80%. C'est pourquoi, lors des recherches, on n'a trouvé dans ces endroits aucun exemplaire de pin sylvestre utile à nos expériences et on a effectué les mesures sur le pin noir, desséché dans une moindre proportion.

Les résultats des recherches effectuées pendant l'été de 1954 sont donnés plus bas.

A. MÉTHODE DE RECHERCHE

On a prélevé des échantillons sur des arbres sains et sur des arbres à divers degrés de desséchement du feuillage. On a établi les catégories suivantes :

I. Arbres à couronne entièrement verte.
II. Arbres ayant 1/4 du feuillage desséché.
III. Arbres ayant 2/4 du feuillage desséchés.
IV. Arbres ayant 3/4 du feuillage desséchés.
V. Arbres à couronne entièrement desséchée, mais dont la partie inférieure du tronc est vivante.

Les recherches ont été effectuées dans un peuplement de pins présentant des symptômes de desséchement, situé à Şeica Mare (district de Mediaş).

Les arbres sur lesquels on a prélevé les éprouvettes étaient hauts de 10—14 m, avec un diamètre, à 30 cm du sol, de 14—18 cm, et tous âgés de 55—60 ans.

Afin d'établir la variation de l'humidité du bois des arbres des catégories indiquées ci-dessus, on a prélevé des éprouvettes pendant deux périodes (à savoir du 23 au 31 mai et du 20 au 25 septembre) pour avoir un aperçu de la quantité d'eau contenue dans le bois au cours de la période la plus humide et de croissance maximum du mois de mai, et de la période la plus sèche et d'arrêt de la croissance, au mois de septembre.

Les éprouvettes ont été prélevées sur trois arbres de chaque catégorie. Dans ce but, les arbres choisis ont été coupés à 30 cm du sol. Après abattage, on a débité sur chaque arbre des tronçons, tous les 2 m, à savoir : à 0,3...2,3...4,3 m, etc. De tous ces tronçons, on a prélevé ensuite, tous les 2 cm, des éprouvettes suivant deux diamètres perpendiculaires, en commençant à 1 cm du centre (fig. 1). On a donné aux éprouvettes une forme presque cubique, d'environ 2 cm de côté [5], [6].

Ces éprouvettes ont été pesées sur place, immédiatement après leur confection. Leur perte d'humidité, à partir du moment de leur confection et jusqu'à leur pesage, s'élève à 1%; elle est donc négligeable. Ce procédé est plus commode et plus précis que celui du paraffinage des tronçons suivi du découpage au laboratoire, comme cela se pratique souvent.

Les éprouvettes, soigneusement numérotées, ont été transportées au laboratoire, où elles ont été introduites dans une étuve chauffée à 105°C et ensuite pesées à l'état sec. L'humidité du bois a été déterminée de la manière habituelle.

Pour chaque section transversale, on a établi la moyenne des valeurs de l'humidité des éprouvettes prélevées sur les deux diamètres, obtenant ainsi la moyenne de la variation de l'humidité du bois, du centre vers la périphérie de la section transversale. Pour chaque catégorie d'arbres, on a fait ensuite la moyenne des valeurs pour les trois arbres choisis.

B. RÉSULTATS OBTENUS

Déterminations faites au mois de mai

1. Arbres sains (témoins)

Les valeurs de l'humidité du bois, calculées pour les arbres sains, permettent de constater les faits suivants (fig. 3) :

Dans la moitié inférieure de la tige (0,3—6,3 m), dans la zone centrale de la section transversale (fig. 2), l'humidité du bois oscille entre 35 et 48%. Dans la zone intermédiaire, l'humidité est comprise entre 86 et 98%. Et enfin, dans la zone périphérique, on constate que l'humidité est un peu plus réduite, n'atteignant que 82%.

Vers le sommet du tronc (6,3—12,3 m), on constate une inversion de la variation de l'humidité selon la section, à savoir, dans la zone centrale, l'humidité est de 100—110%, plus grande, par conséquent, que dans la zone périphérique, où sa valeur oscille entre 100 et 88%.

Le passage des conditions d'humidité qui règnent à la partie inférieure du tronc — où, au centre de la section transversale, l'humidité est moindre — à celles qui existent vers le sommet du tronc — où l'humidité est plus grande au centre — a lieu graduellement.

2. Comparaison des arbres en voie de dessèchement et des arbres sains

En ce qui concerne la répartition de l'eau dans la section, une comparaison entre les arbres sains et ceux en voie de dessèchement fait ressortir des cas distincts, qui seront examinés plus bas.

a. *Arbres de la II^e^ catégorie, ayant 1/4 de leur feuillage desséché* (fig. 3, *a*)

Pour ces arbres la quantité d'eau que renferme le bois est presque égale à celle des arbres sains :

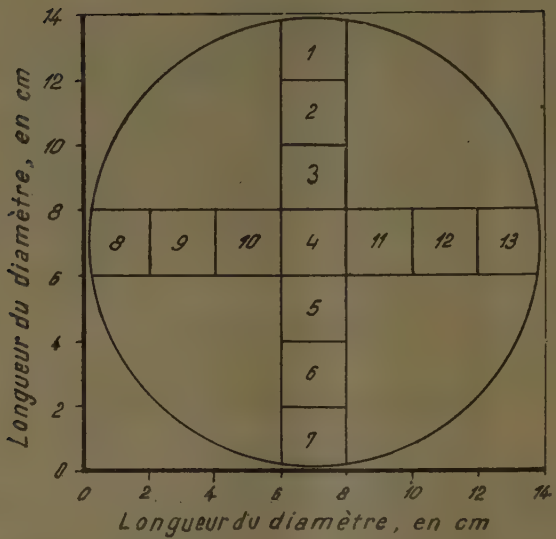


Fig. 1. — Schéma d'une coupe transversale du tronc, montrant le mode de prélèvement des éprouvettes.

Fig. 2. — Schéma d'une coupe transversale du tronc, montrant trois zones d'humidité différente.

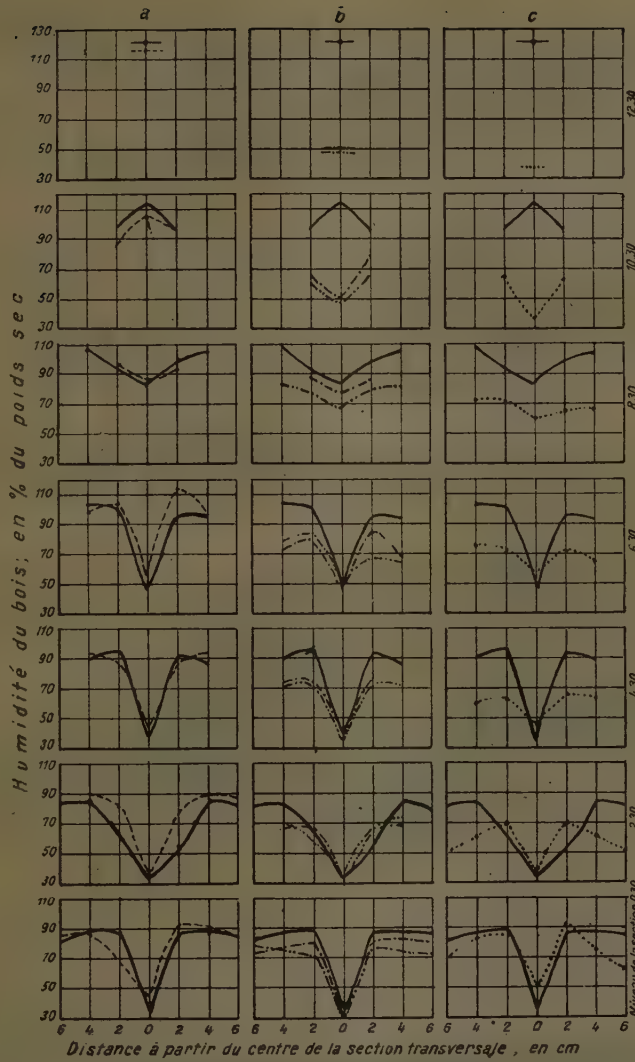


Fig. 3. — Humidité moyenne du bois sur une coupe transversale pratiquée à différents niveaux du tronc des pins (mesures effectuées au mois de mai).

a) ——— arbres sains; —·—·—·—; arbres ayant 1/4 de la couronne desséché; *b*) ———, arbres sains; —·—·—·—, arbres dont les 2/4 de la couronne sont desséchés, et —··—··—··—, arbres dont les 3/4 de la couronne sont desséchés; *c*) ———, arbres sains, et . . . . . arbres à la couronne entièrement desséchée.

Dans la moitié inférieure du tronc (0,3—6,3 m) de ces arbres, l'humidité du bois est un peu plus grande, dans toute l'étendue de la section transversale, que pour les arbres sains.

On en conclut qu'à cette étape de dessèchement il se produit dans le tronc un déséquilibre entre le processus d'absorption et celui de transpiration ; c'est ce qui produit une accumulation d'eau, qui décroît le long du tronc — à partir de la base — et du centre à la périphérie des sections transversales (fig. 4, *a*).

Dans la moitié supérieure (6,3—12,3 m) du tronc on observe par contre une légère diminution de l'humidité du bois, sur toute l'étendue de la section transversale. Cette diminution est plus évidente dans la zone périphérique des sections.

Quoique le feuillage soit partiellement desséché, le bois du sommet du tronc contient néanmoins une quantité d'eau élevée (94—95%), voisine de celle des arbres sains. C'est pourquoi le sommet reste vivant.

b. *Arbres des III^e^ et IV^e^ catégories, ayant, respectivement, les 2/4 et les 3/4 de leur feuillage desséchés* (fig. 3, *b*)

Pour ces arbres la quantité d'eau est, en général, plus réduite que celle des arbres sains et de ceux de la I^e^ catégorie.

A partir de la base du tronc et jusqu'à 2,3 (4,3) m, l'humidité de la section transversale des arbres des catégories III et IV diminue graduellement, par rapport à celle des arbres sains, surtout dans la zone centrale des sections.

Sur la partie du tronc comprise entre 2,3 (4,3) et 6,3 (8,3) m, l'humidité du bois est supérieure, vers le centre de la section, à celle des arbres sains. Ceci prouve que ces arbres accumulent également de l'eau, accumulation qui se manifeste à un niveau plus élevé du tronc que pour les arbres de la II^e^ catégorie, et qui est limitée ici à la zone centrale des sections transversales, comme le montrent les figures 4, *b* et *c*. L'accumulation d'eau est moins évidente pour les arbres de la IV^e^ catégorie.

Par contre, sur la même partie du tronc, mais dans la zone périphérique de la section transversale, l'humidité est plus réduite que dans le cas des arbres sains.

Dans la zone centrale des sections de la portion qui dépasse 6,3 (8,3) m, la quantité d'eau descend brusquement à moins de la moitié de l'humidité du bois des arbres sains. Vers le sommet du tronc, l'humidité est moindre dans la zone centrale que dans la zone périphérique, situation inverse par rapport à celle des arbres sains.

Ces observations ont permis de constater que lorsqu'au sommet l'humidité est plus grande à la périphérie qu'au centre, et l'humidité de la zone centrale est réduite de moitié, la partie correspondante est en voie de dessèchement.

c. *Arbres de la V^e catégorie, à couronne desséchée* (fig. 3, *c*)

Chez ces arbres, encore en vie, la diminution de l'humidité du bois est plus accentuée que chez ceux des autres catégories (fig. 9).

Jusqu'à 8,3 m de la base, on constate une forte accumulation d'eau, comme pour les arbres de la II^e catégorie. Mais, à la différence de ceux-ci,

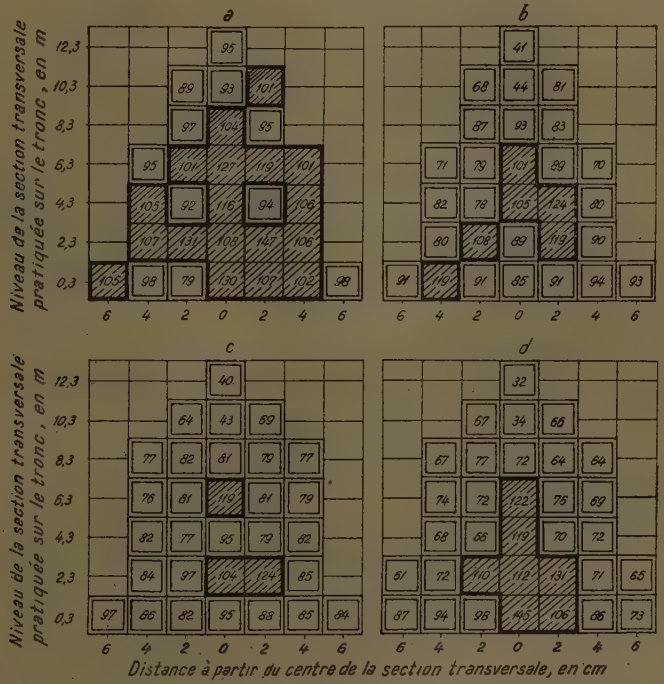


Fig. 4.— Rapport du pourcentage de l'humidité moyenne du bois des pins dont la couronne est atteinte de dessèchement à différents degrés, et des pins sains (mesures effectuées au mois de mai). Les carrés représentent l'endroit de prélèvement des éprouvettes sur des coupes transversales pratiquées à différents niveaux du tronc.

a) arbres ayant 1/4 du feuillage desséché ; *b*) arbres ayant 2/4 du feuillage desséchés ; *c*) arbres ayant $^3/_4$ du feuillage desséché ; *d*) arbres à la couronne entièrement desséchée.

l'accumulation s'y produit exclusivement dans le duramen ; dans l'aubier (*alburnum*), l'humidité décroît de 20—40 % par rapport aux arbres sains (fig. 4, *d*).

A partir d'une hauteur de 8 m, le tronc est desséché jusqu'au sommet.

Les valeurs moyennes de l'humidité, calculées pour la section transversale, montrent, d'une façon encore plus frappante, une diminution progressive de l'humidité, allant des arbres de la I^re^ catégorie à ceux de la V^e^, ainsi qu'une accumulation d'eau à la base des troncs des arbres des II^e^ et V^e^ catégories (fig. 5).

Déterminations faites au mois de septembre

1. Arbres sains (témoins)

Chez les arbres sains, on a constaté les faits suivants (fig. 6 et 7) :

La valeur moyenne de l'humidité est, dans le tronc tout entier, un peu plus réduite que celle trouvée au mois de mai, le rapport étant de 82% au lieu de 84% (tableau 1).

Tableau 1

Humidité moyenne* des troncs de pin noir à différents stades de dessèchement, en % du poids sec

Date à laquelle les éprouvettes ont été prélevées	Catégorie d'arbres				
	verts	1/4 des aiguilles desséché	2/4 des aiguilles desséchés	3/4 des aiguilles desséchés	desséchés
1^er^ juin 1954	84	84	70	68	65
20 septembre 1954	82	83	74	72	68

* Il s'agit de la valeur moyenne de l'humidité dans le tronc tout entier, déterminée sur l'ensemble des éprouvettes.

Les valeurs de l'humidité de la zone centrale des sections du tronc sont plus élevées en septembre qu'en mai (fig. 3, *a* et 5, *a*). Cela signifie que de mai à septembre une certaine réserve d'eau s'est accumulée dans la zone centrale du fût.

Les valeurs de l'humidité du bois vers la périphérie des sections sont, sur une zone de 2—3 cm allant du cambium vers l'intérieur, plus réduites que celles du mois de mai. On voit par conséquent que, durant cette période sèche de la saison végétative, il se produit un déficit d'eau le long des aneaux ligneux périphériques. C'est ainsi qu'il se produit, par rapport aux valeurs mesurées en mai, une répartition plus uniforme de l'humidité du bois sur l'étendue des sections transversales.

Dans les sections transversales, on constate en même temps une différence entre la quantité d'eau de la partie ombragée du tronc et de la partie ensoleillée (fig. 8).

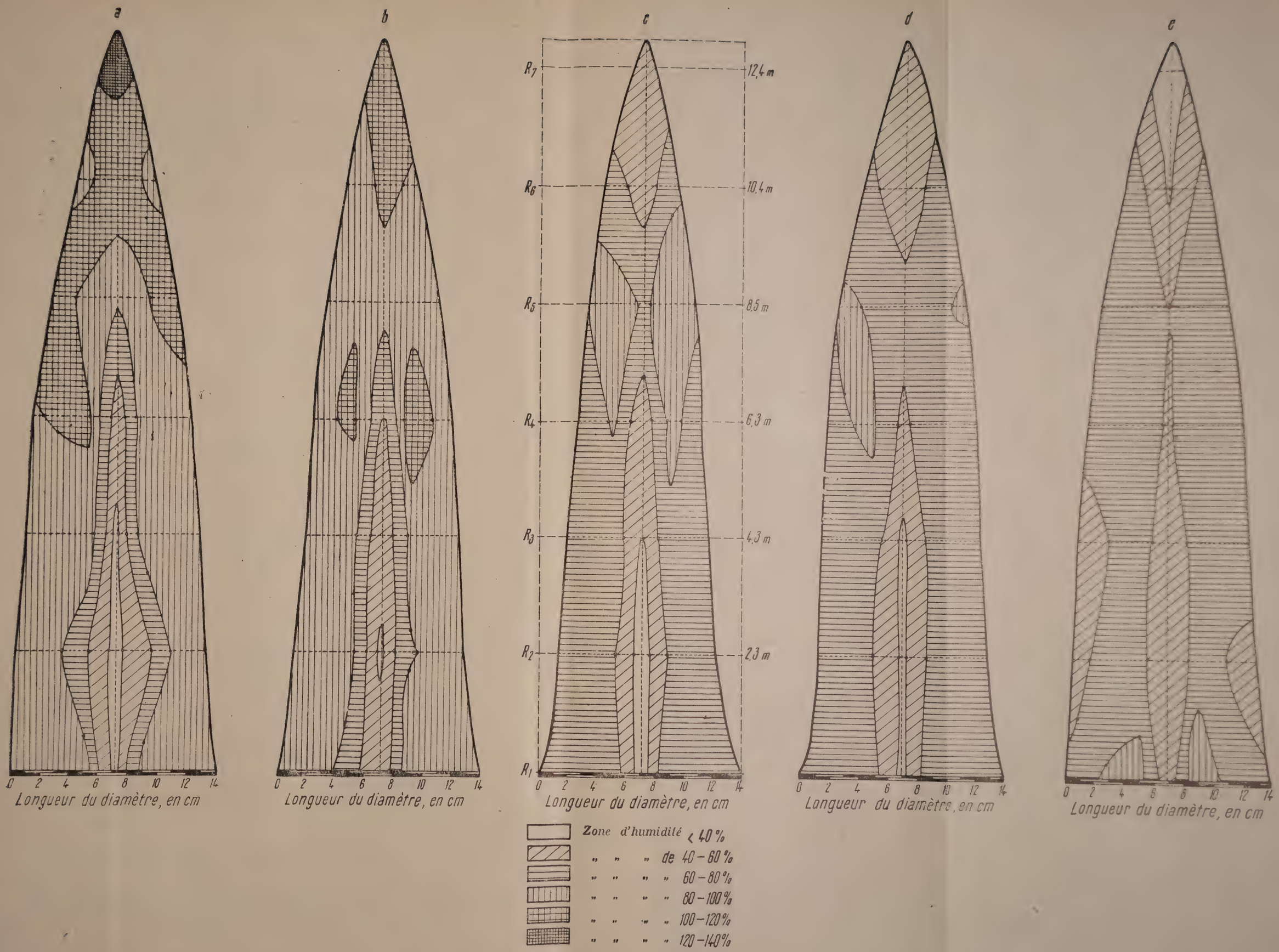


Fig. 5. — Répartition de l'humidité du bois sur une coupe longitudinale du tronc (mesures effectuées au mois de mai)
a) arbres de la I^re^ catégorie ; *b*) arbres de la II^e^ catégorie ; *c*) arbres de la III^e^ catégorie ; *d*) arbres de la IV^e^ catégorie ; *e*) arbres de la V^e^ catégorie.

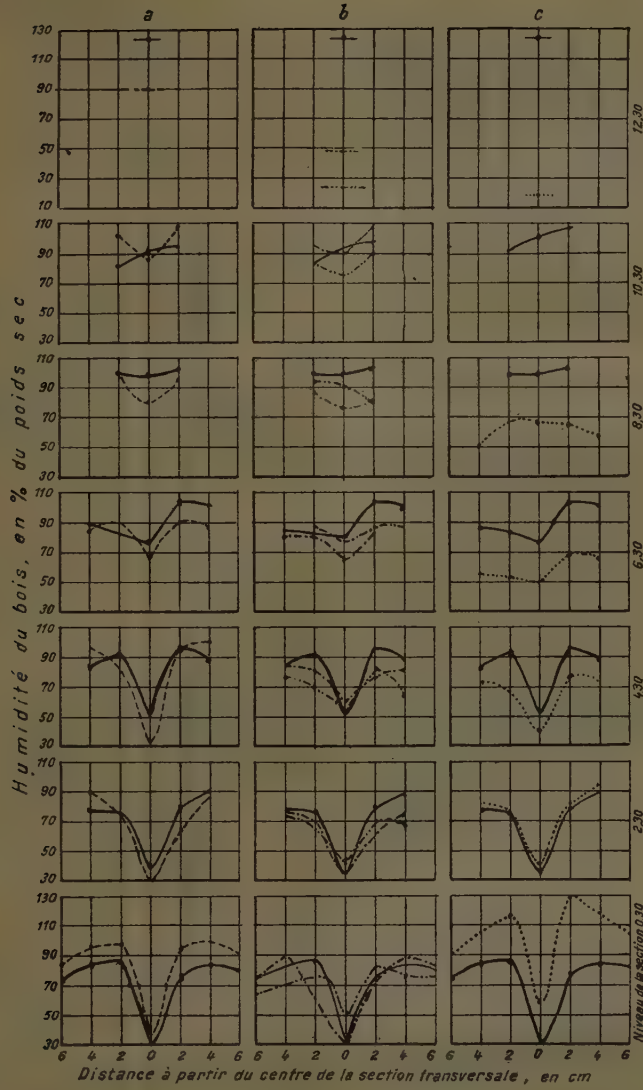


Fig. 6. — Humidité moyenne du bois sur une coupe transversale pratiquée à différents niveaux du tronc des pins (mesures effectuées au mois de septembre).

a) ———, arbres sains, et — · — · —, arbres ayant 1/4 de la couronne desséché; *b*) ——— arbres sains; — · — · — arbres ayant 2/4 de la couronne desséchés et — · — · — · —, arbres ayant 3/4 de la couronne desséchés; *c*) ———, arbres sains, et . . . . . arbres à la couronne entièrement desséchée.

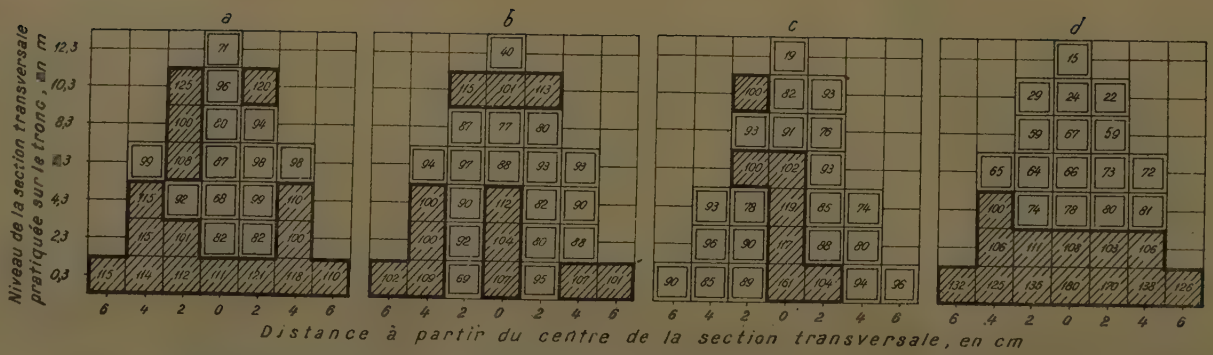


Fig. 7. — Rapport, en pour-cent, entre l'humidité moyenne du bois des pins malades — dont la couronne est atteinte de dessèchement à différents degrés — et des pins sains (déterminations effectuées au mois de septembre).

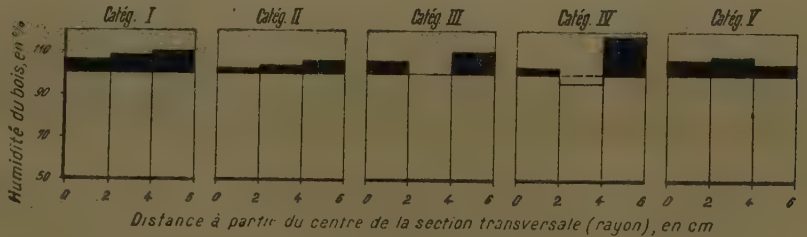


Fig. 8. — Rapport, en pour-cent, entre l'humidité du bois de la partie ombragée et celle de la partie ensoleillée du tronc, établi sur des coupes transversales. La partie noire représente le surplus d'eau, en pour-cent, par rapport à la moitié ensoleillée.

2. Comparaison des arbres en voie de dessèchement et des arbres sains (fig. 9)

Nous avons procédé, comme précédemment, à une comparaison entre les arbres sains et ceux en cours de dessèchement, que nous avons

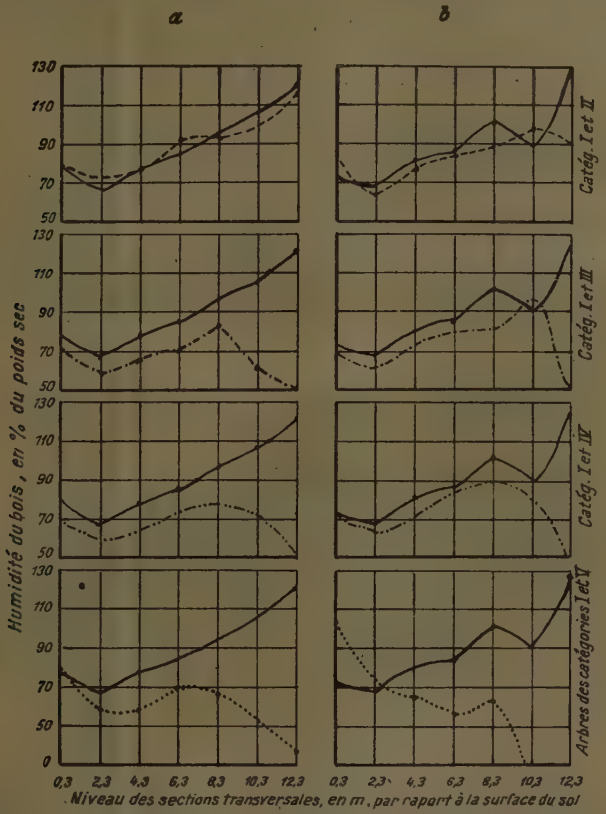

a
b
Humidité du bois, en % du poids sec
Catég. I et II
Catég. I et III
Catég. I et IV
Arbres des catégories I et V
Niveau des sections transversales, en m. par rapport à la surface du sol

Fig. 9. — Humidité moyenne du bois du tronc, calculée pour la coupe entière, à différents niveaux, au cours du mois de mai (*a*) et du mois de septembre (*b*).

———, arbres sains (I^re catégorie) ; – – – –, arbres ayant 1/4 du feuillage desséché (II^e catégorie) ; —·—·—·—, arbres ayant 2/4 du feuillage desséchés (III^e catégorie) ; —··—··—··— arbres ayant 3/4 du feuillage desséchés (IV^e catégorie) ; . . . . arbres à la couronne entièrement desséchée (V^e catégorie).

partagés en trois groupes. Nous comparerons en même temps les mesures effectuées en mai et septembre.

a. *Arbres de la II^e catégorie, ayant 1/4 de leur feuillage desséché* (fig. 5 et 6)

α. Comparaison des arbres de la I^re catégorie et de la II^e, fondée sur les déterminations faites en septembre et en mai

Chez ces arbres, la quantité d'eau dans le bois se maintient, comme au mois de mai, presque égale à celle des arbres sains (82 et 83%).

Une accumulation d'eau a lieu à la base du tronc (duramen humide).

Dans le reste du tronc, on constate une diminution de l'humidité du bois dans la zone centrale (duramen).

Le sommet tend à se dessécher sur une longueur de 2 m ; immédiatement au-dessous du sommet desséché, il se produit une accumulation accentuée d'eau dans la zone périphérique (aubier).

Il en résulte en général que la zone centrale du bois est plus pauvre en eau, tandis que la zone périphérique est plus riche en eau que chez les arbres sains, ce qui signifie que la zone centrale cède de l'eau à la zone périphérique.

β. Comparaison entre l'humidité du bois, dosée en septembre et en mai, chez des arbres de la II^e catégorie

La valeur moyenne de l'humidité du tronc tout entier est de 84% en mai et de 83% en septembre, donc à peu près la même.

Pour la majorité des arbres de cette catégorie, le desséchement du sommet se produit de mai à septembre sur une longueur de 2 m.

L'accumulation d'eau à la base du tronc est limitée en septembre à une portion de 2—4 m, tandis qu'en mai elle peut être constatée sur 6—8 m.

Au mois de septembre, l'accumulation d'eau dans la zone périphérique du tronc située sous le sommet desséché, accumulation qui n'est que peu évidente en mai, s'accentue (fig. 10).

b. *Arbres des III^e et IV^e catégories ayant les 2/4, respectivement les 3/4, de leur feuillage desséchés* (fig. 6, *b*, 7, *b*, *c*)

α. Comparaison avec le arbres sains, fondée sur les mesures effectuées en septembre et en mai

Le pourcentage moyen de l'humidité du tronc tout entier baisse chez ceux-ci, respectivement, à 74% et à 72%, tandis que le pourcentage d'humidité des arbres sains atteint le taux de 82% (tableau 1).

Dans le cas des arbres de la II^e catégorie, il se produit, comme on on l'a vu, une accumulation d'eau à la base du tronc, sur toute la section

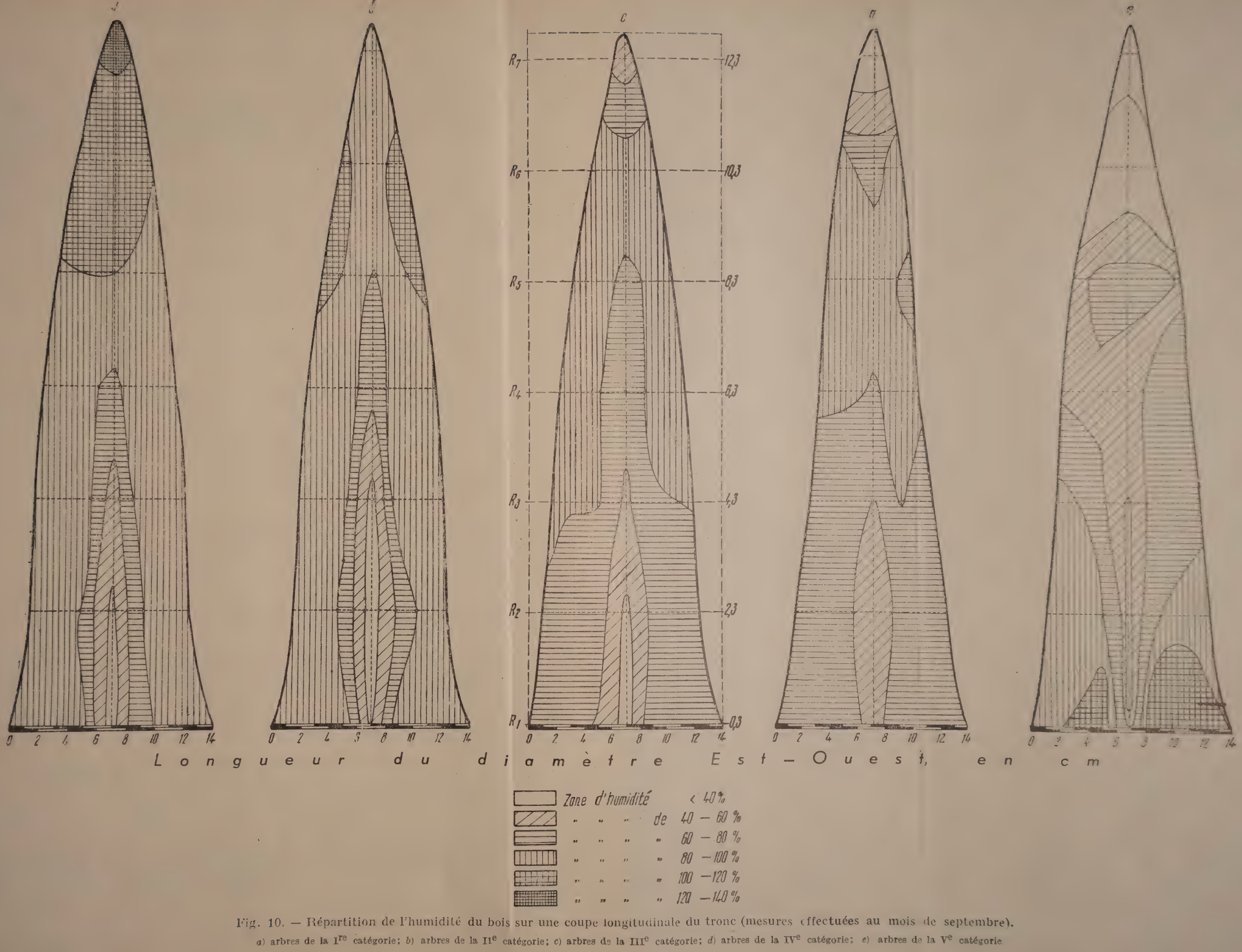


Fig. 10. — Répartition de l'humidité du bois sur une coupe longitudinale du tronc (mesures effectuées au mois de septembre).

a) arbres de la I^re^ catégorie; *b*) arbres de la II^e^ catégorie; *c*) arbres de la III^e^ catégorie; *d*) arbres de la IV^e^ catégorie; *e*) arbres de la V^e^ catégorie.

transversale. Pour les arbres des catégories III et IV, cette accumulation d'eau se limite graduellement au duramen ; on peut parler cette fois d'un véritable duramen humide. Parallèlement à cette limitation de l'accumulation d'eau, il se produit dans la zone centrale une augmentation du niveau du duramen humide.

De même que pour les arbres de la II^{e} catégorie, on constate une nouvelle accumulation d'eau dans la partie du tronc située immédiatement au-dessous du sommet desséché. Ce phénomène s'accentue si on passe des arbres de la II^{e} catégorie à ceux de la III^{e} , et diminue de la III^{e} catégorie à la IV^{e} . Pour ces dernières catégories d'arbres, aucune accumulation d'eau n'a été constatée en mai dans cette partie du fût.

On voit par conséquent que, chez les arbres des III^{e} et IV^{e} catégories, la zone centrale du bois est plus humide que celle des arbres sains, tandis que la zone périphérique l'est moins.

β. Comparaison entre l'humidité du bois des arbres des III^{e} et IV^{e} catégories, mesurée en mai et en septembre

La valeur moyenne de l'humidité du tronc tout entier est légèrement plus élevée en septembre qu'en mai, à savoir 74% pour les arbres de la de la III^{e} catégorie et 72% pour ceux de la IV^{e}, au lieu de 70%, respectivement 68%. Ceci montre que, de mai à septembre, la zone centrale du tronc de ces catégories d'arbres a accumulé beaucoup d'eau.

Il en résulte par conséquent que, dans la zone centrale du tronc, il s'est accumulé plus d'eau que n'a pu en absorber le courant de transpiration dû au feuillage vivant.

L'accumulation d'eau dans le tronc, qui s'est produite en mai sur la portion qui s'étend de 2 à 7 m, se déplace en septembre vers la base du tronc, de sorte qu'elle s'étend du niveau du sol jusqu'à une hauteur de 6—8 m et tend en même temps à se retirer vers le duramen, comme cela a déjà été montré.

Chez les arbres de la III^{e} catégorie l'eau s'accumule immédiatement au-dessous du sommet desséché. Cette accumulation est moins évidente chez les arbres de la IV^{e} catégorie.

Chez ceux de la IV^{e} catégorie, qui présentent en mai une diminution générale de l'humidité par rapport aux arbres sains, on constate au mois de septembre que de grandes quantités d'eau se sont accumulées dans le duramen, quantités qui atteignent parfois 160% à la base du tronc.

c. *Arbres de la V^{e} catégorie, à couronne desséchée*

α. Comparaison avec les arbres sains, fondée sur les mesures effectuées au mois de septembre (fig. 6, *c* et 7, *d*).

Le pourcentage moyen d'humidité du tronc tout entier diminue fortement chez ces arbres en comparaison avec les arbres sains, dans la proportion de 68% par rapport à 82%.

A la base du tronc l'accumulation d'eau est encore plus accentuée, sur toute la section.

Dans la zone centrale, l'humidité du bois, rapportée à celle des arbres sains, atteint des valeurs comprises entre 135 et 180% (fig. 7, *d*). Ensuite, à mesure que l'on avance de la base vers le sommet, l'humidité diminue rapidement.

Sur une portion de 4—5 m à partir du sommet, le tronc est entièrement desséché. En général le desséchement est plus accentué dans la zone centrale que dans le zone périphérique.

β. *Comparaison de l'humidité du bois mesurée en mai et en septembre, dans le cas des arbes de la V^e catégorie*

En septembre, la quantité d'eau de la base du tronc augmente encore, tandis que le processus de desséchement progresse du sommet vers la base.

La valeur de l'humidité moyenne du tronc est plus élevée en septembre qu'en mai, soit 68% au lieu de 65%. Ceci est dû à l'accroissement de l'accumulation d'eau à la base du tronc (fig. 7, *d*), qui compense le desséchement prononcé qui se produit en même temps du sommet vers la base. Dans ce dernier cas, le phénomène d'accumulation d'eau à la base du tronc est très accentué sur toute sa section.

VARIATION DE L'HUMIDITÉ DU BOIS DU TRONC DES EXEMPLAIRES DE PIN NOIR BLESSÉS PAR PERFORATION, ÉCORCÉS ANNULAIREMENT, DÉRACINÉS OU COUPÉS

On a cherché à déterminer par une série d'essais, la corrélation entre l'humidité du bois et le desséchement des pins noirs, provoqué par divers moyens de perturbation du régime de circulation de l'eau [3].

Ces essais ont été faits dans une plantation de la forêt de Scroviştea, située non loin de la gare, le long de la voie ferrée Bucarest-Ploeşti. Pour ces essais on a choisi des exemplaires de pin noir âgés de 50 ans, ayant autant que possible les mêmes dimensions, à savoir : hauteur 16 à 17 m, diamètre au sol 18 à 20 cm. Les pins de cette plantation ont poussé activement jusqu'à 35 ans, puis leur croissance s'est ralentie, comme l'indique la brusque diminution de la largeur des anneaux annuels. Malgré cela, durant les années de sécheresse 1945—1950, le pin noir y a manifesté sa résistance.

On a effectué les opérations suivantes sur des groupes de deux sujets :

1. *Perforation de la tige.* Cette opération a été pratiquée, tous les 2 m, avec une sonde de Pressler. On a prélevé successivement à ces niveaux une éprouvette d'une longueur égale au diamètre de la section, à des intervalles de 5, 10, 20 et 50 jours. La perforation du tronc aux niveaux indiqués a été effectuée successivement de haut en bas, le long d'une spirale, à des intervalles, mesurés sur la verticale, de 3 cm.

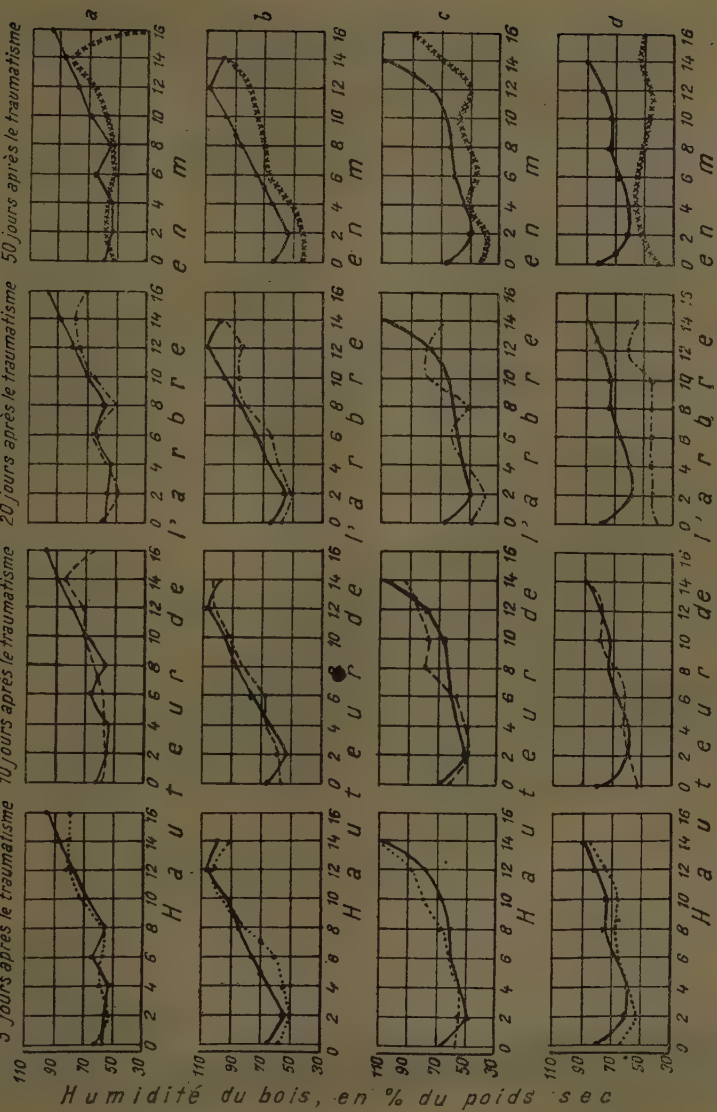


Fig. 11. — Humidité du bois à différents niveaux du tronc du pin noir.

a) arbres à l'écorce perforée; *b*) arbres écorcés annulairement; *c*) arbres déracinés; *d*) arbres au tronc coupé; ———, humidité du bois au début de l'essai; ....., humidité du bois 5 jours après le traumatisme; – – – –, humidité du bois 10 jours après le traumatisme; –·–·–·–, humidité du bois 20 jours après le traumatisme; ×××××, humidité du bois 50 jours après le traumatisme.

Par suite de la perforation du tronc, il s'est produit une modification de la pression interne des tissus du bois, qui a fait diminuer, à son tour, la force de succion exercée par la transpiration. Par cet essai on a provoqué mécaniquement des plaies pareilles à celles produites par les insectes xylophages.

2. *Ecorçage annulaire du tronc.* L'écorce a été enlevée tout autour du tronc, sur une largeur de 3 cm, à une distance de 30 cm du niveau du sol.

De cette façon on a mis hors circuit une partie des trachéides situées dans les anneaux ligneux périphériques, dans lesquels a pénétré l'air. En même temps, l'alimentation des racines en matières plastiques a cessé et, en conséquence, la capacité d'absorption d'eau a diminué.

3. *Déracinement des arbres.* Cette opération devait provoquer le desséchement lent des arbres étudiés. Dans ce but on a isolé une partie des racines dans un cylindre de terre, d'un mètre de diamètre et d'un mètre de hauteur, comme on procède d'habitude pour transplanter les arbres. La suppression d'une partie considérable des racines, ainsi que le desséchement graduel de la terre qui les entourait, ont déterminé le desséchement des arbres.

4. *Sectionnement complet du tronc au ras du sol et paraffinage de la surface de la section.* Les troncs déracinés et coupés ont été ancrés verticalement afin de maintenir la transpiration dans des conditions aussi proches que possible des conditions antérieures.

Pour les essais indiqués aux alinéas 2 et 4, on a procédé au prélèvement des éprouvettes, destinées à la détermination de l'humidité du bois, de la même façon que pour l'essai décrit à l'alinéa 1.

Les éprouvettes prélevées sur tous les arbres examinés ont été introduites dans des vases de verre hermétiquement clos, portées au laboratoire, pesées et desséchées ensuite dans une étuve.

La variation de l'humidité du bois des catégories d'arbres examinées a été étudiée aux hauteurs et intervalles de temps précédemment indiqués (fig. 11).

Les mesures effectuées ont permis de faire les constatations suivantes :

1. Arbres au tronc perforé (fig. 11, *a*)

Les plaies causées aux troncs ont donné lieu à des variations d'humidité semblables à celles déjà constatées chez les arbres à couronne desséchée, à différents degrés, par suite de la sécheresse.

On a constaté qu'en général l'humidité avait baissé dans le tronc, à partir du sommet, proportionnellement au temps écoulé depuis le moment où la plaie avait été provoquée. On voit ainsi, conformément à la figure 11, que l'humidité du bois baisse au-dessous de la normale, après cinq jours à partir de 12 m, vers le haut, après dix jours à partir de 10 m, après vingt jours à partir de 7 m et après cinquante jours à partir de 4,5 m. Au-delà de vingt jours, le tronc des arbres blessés commence à se dessécher sur une portion de 1—2 m du sommet.

Les mesures effectuées cinq et dix jours à partir du début des essais montrent que, sur la partie du tronc qui s'étend de la base jusqu'à la hauteur de 12 (10) m, l'humidité du bois présente des variations, en plus ou en moins, par rapport à l'humidité normale. Ces variations reflètent la réaction de la plante au choc provoqué par les plaies. On remarque, à peu d'exceptions près, une faible tendance de l'eau à s'accumuler dans la partie du tronc qui s'étend de la base jusqu'à 4 m ; une diminution de cette accumulation entre 4 et 8 m, et une nouvelle accumulation entre 8 et 10 (12) m. On a également constaté des accumulations d'eau semblables chez les arbres ayant 1/4 et 2/4 de la couronne desséchés par la sécheresse.

Après 20 jours, comptés à partir du jour où les plaies ont été produites, la zone d'accumulation d'eau se déplace entre 4 et 6 m, fait déjà constaté chez les arbres dont les 3/4 de la couronne étaient desséchés.

Enfin, les mesures effectuées 50 jours après le début des essais ont mis en évidence le phénomène du duramen humide, depuis la base du tronc jusqu'à 4 m de hauteur, constaté chez les arbres à couronne entièrement desséchée.

2. Arbres au tronc écoreé annulairement (fig. 11, *b*)

L'écorçage annulaire du tronc provoque la mort des arbres au bout de quatre mois environ. Par conséquent, pendant les essais, les arbres étaient vivants.

Pendant les cinq premiers jours qui suivent l'écorçage annulaire, on enregistre un choc qui se manifeste par la diminution brusque de l'humidité du bois tout le long du tronc, avec une légère exception entre 9 et 12 m.

Après 10 jours, l'humidité du bois atteint des valeurs presque égales aux valeurs normales.

Vingt à cinquante jours après, commence chez les arbres le processus de dessèchement qui se manifeste par la diminution de plus en plus accentuée de l'humidité du bois tout le long du tronc. Il est intéressant de noter que, pendant la durée des mesures, le sommet du tronc est resté vert, et que la couronne s'est desséchée du milieu vers le sommet et vers la base, ce qui explique les valeurs plus élevées de l'humidité du bois à la base et au sommet de la couronne.

On observe également que généralement l'humidité diminue plus fortement, entre le 20e et le 50e jour, dans la partie du tronc qui correspond à la couronne.

3. Arbres à racines coupées (fig. 11, *c*)

Ces arbres ont été déracinés en emportant une masse de terre d'un rayon de 50 cm et d'un mètre de hauteur. Ils ont été maintenus dans une position verticale.

Dans ces conditions, les pins se dessèchent en 30—40 jours, par temps de sécheresse, et conservent encore après cette période des touffes d'aiguilles vertes.

A la différence de ce qui s'est passé avec les arbres écorcés annulairement, on a constaté cette fois que, 5 jours après le déracinement des arbres, l'humidité a augmenté tout le long du tronc, sauf à sa base. Au bout de 10 jours on constate une diminution de l'humidité du bois, depuis la base du tronc jusqu'à 6 m de hauteur, et sur une petite distance à partir du sommet. Dans la partie du tronc correspondant à la couronne, la quantité d'eau augmente. Après 20 jours, la diminution de l'humidité s'accentue à la base et au sommet du tronc, et cette diminution commence à se manifester également dans la portion du tronc située à la base de la couronne.

Après 50 jours, la couronne est complètement desséchée, et l'humidité du bois est fortement diminuée tout le long du tronc, sauf à 4 m de la base de ce tronc.

Dans le processus de dessèchement des pins déracinés, dont les racines sont protégées par un amas de terre, on distingue trois étapes. Dans la première phase, l'eau se déplace des racines vers le tronc. Quand l'absorption de l'eau du sol par les racines commence à diminuer, on constate un déficit d'eau à la base du tronc, déficit qui augmente à la longue. Dans la seconde phase, sous l'action de la transpiration, le disponible d'eau du bois se concentre dans la partie du tronc appartenant à la couronne, où l'humidité du bois augmente. A ce moment, les arbres commencent à se flétrir et leur sommet à se dessécher. Puis, 20 jours après les blessures, le disponible d'eau du bois est graduellement consommé et l'humidité diminue tout le long du tronc. Chez les arbres desséchés, l'humidité du bois se maintient plus élevée à environ 4 m de la base du tronc.

En valeur relative, la perte d'eau est plus accentuée dans la partie du tronc correspondant à la moitié supérieure de la couronne. En valeur absolue, cependant, l'humidité du bois est minimum à la base du tronc.

4. Arbres au tronc coupé (fig. 11, *d*)

Le tronc a été sectionné à 30 centimètres du sol. Comme on l'a déjà indiqué, la section a été recouverte de paraffine afin de ralentir la perte d'eau ; les arbres coupés ont été maintenus debout afin que la transpiration de la couronne se fasse dans les mêmes conditions qu'auparavant.

Au bout de 5 jours, on constate une diminution de l'humidité du bois, de 4—5% par rapport à sa valeur initiale et presque uniforme tout le long du tronc. Dix jours après le sectionnement, l'humidité du bois diminue de la base du tronc jusqu'à 2 m de hauteur, tandis que vers le sommet elle se rapproche de la valeur de l'humidité initiale. Au bout de 20 jours, l'arbre se dessèche et l'humidité du bois diminue fortement.

Dans ce cas, le choc produit par le sectionnement se manifeste, 5 jours après cette opération, par une diminution de l'humidité du bois, tout le long du tronc puis, dix jours après, par son augmentation dans la partie du tronc située sous l'insertion de la couronne et à partir du milieu de celle-ci.

On observe également que le sommet résiste mieux au desséchement, qui ne se produit que lorsque la couronne toute entière s'est desséchée, tandis que, dans le cas précédent, le desséchement a commencé au sommet du tronc.

CONCLUSIONS

En étudiant la variation de l'humidité que renferme le bois des pins dont la couronne a atteint différents degrés de desséchement, par comparaison avec des sujets sains, on a pu observer au mois de mai les faits suivants :

Pendant la première étape, quand 1/4 de la couronne est desséché, il se produit une forte accumulation d'eau dans le tronc tout entier, à peu près jusqu'au sommet. Cette accumulation est due à une diminution de la transpiration, produite par le desséchement d'une partie du feuillage ; par conséquent, la succion développée par la transpiration est insuffisante pour faire décroître dans le tronc l'eau qui y a été accumulée au printemps, grâce à l'absorption due aux racines, qui fonctionnent normalement.

Dans une phase plus avancée du desséchement de la couronne, la réserve d'eau du bois décroît de façon générale, se maintenant un peu plus élevée dans la zone centrale du tronc, à une certaine distance de sa base ; ceci montre que, par suite de la réduction dans une assez grande proportion de l'appareil foliaire, les racines ne fonctionnent plus normalement, leur capacité d'absorption diminue et elles envoient dans le tronc une quantité d'eau moindre. La succion exercée par le feuillage encore en vie, quoique réduite, absorbe l'eau accumulée dans le bois, en commençant par la base, ce qui produit un léger déplacement du surplus d'eau vers le haut. Durant ce temps, elle ne peut plus couvrir le déficit d'eau produit à la base du tronc.

Ce phénomène s'accentue, si on passe des arbres ayant les 2/4 de leur feuillage desséchés à ceux dont les 3/4 le sont.

Dans la phase qui précède le desséchement total des pins, lorsque la couronne est complètement desséchée mais le tronc est encore vivant jusqu'à environ 6—8 m, il se produit de nouveau, de même que chez les arbres dont le feuillage n'est desséché que dans la proportion de 1/4, une forte accumulation d'eau dans le duramen, plus accentuée à la base du fût. Cela s'explique par le fait que les racines continuent à fonctionner pendant un certain temps, même en l'absence de l'appareil foliaire.

A. Mathiesen a observé que si, après avoir sectionné l'arbre sous le niveau d'insertion de la couronne, on injecte à la base du tronc un liquide coloré, ce liquide monte [4]. Cela indique qu'après suppression de la couronne, artificiellement ou par desséchement naturel, il se produit une accumulation d'eau dans le tronc, phénomène que Münch a décrit après avoir étudié des sapins en voie de desséchement. C'est le phénomène du duramen humide (Nasskern).

Si l'on compare les résultats des mesures effectuées en mai et en septembre sur les pins dont la couronne a atteint divers degrés de dessèche-

ment, et si on les confronte avec les données fournies par les pins sains, on aboutit aux résultats suivants :

En 1954, l'année de nos essais, le régime des précipitations a été assez favorable pour les pins. C'est pourquoi, pendant la saison de végétation, les arbres ayant 1/4 jusqu'à 3/4 de leur couronne desséchés ont pu augmenter le contenu d'eau de leur tronc, augmentation qui a été ressentie à peu près jusqu'au sommet. En automne, la perte d'eau au sommet du tronc s'est accentuée et le tronc s'est desséché sur une portion d'autant plus grande que le processus de dessèchement de la couronne était plus avancé.

On remarque chez les arbres ayant 1/4 de la couronne desséché une tendance à accumuler beaucoup d'eau à la base du tronc, tant dans l'aubier que dans le duramen. On y trouve également une autre région d'accumulation, sous le sommet desséché.

Chez les arbres ayant les 2/4 de la couronne desséchés, l'accumulation d'eau est plus réduite et les deux zones d'accumulation indiquées ci-dessus sont plus perceptibles.

Chez les arbres ayant les 3/4 de la couronne desséchés, il se produit une forte accumulation d'eau dans le duramen, à la base du tronc (161%), et la quantité d'eau de la zone d'accumulation située sous le niveau de dessèchement du tronc diminue.

Enfin, chez les arbres à couronne entièrement desséchée, le phénomène du duramen humide est très accentué à la base du tronc, l'humidité pouvant atteindre le taux de 180%.

Les mesures effectuées en septembre ont mis en évidence un nouveau phénomène d'accumulation d'eau, immédiatement au-dessous du niveau de dessèchement du sommet. Ce phénomène est interprété par nous comme un moyen de défense des arbres contre la propagation du dessèchement et contre la pénétration des champignons xylophages dans le bois sain. Il est dû au fait que l'eau accumulée dans la partie encore vivante du tronc ne monte plus dans la partie desséchée du tronc.

Les mesures comparatives de mai et de septembre indiquent que lors des années à précipitations normales, les pins endommagés par la sécheresse pendant les années précédentes traversent en mai une période critique de forte consommation d'eau. Ils peuvent récupérer leur réserve d'eau pendant l'été, à l'exception du sommet qui, chez les arbres ayant plus de la moitié de leur couronne desséchée, se dessèche inévitablement.

Les déterminations d'humidité effectuées sur des échantillons de bois prélevés sur des arbres endommagés de différentes manières ont conduit aux conclusions suivantes :

1. Les blessures par perforation du tronc produisent des phénomènes de dessèchement semblables à ceux qui ont été constatés chez les arbres dont la couronne a été plus ou moins desséchée par la sécheresse. Le symptôme principal de cet endommagement est le dessèchement du sommet du tronc sur une portion de 1—2 m, qui se manifeste au cours des cinq premiers jours qui suivent l'endommagement. Dans le reste du

tronc, on constate une tendance de l'humidité du bois à se rétablir tout le long du fût, qui est plus accentuée à sa base.

2. L'écorçage annulaire provoque tout d'abord un choc, qui se manifeste pendant les cinq premiers jours par une diminution brusque de l'humidité du bois, de la base du tronc jusqu'au milieu de la couronne, et ensuite par la tendance de l'humidité initiale du bois à se rétablir. Les arbres endommagés de cette façon se dessèchent, et au bout de 10 jours on remarque, au cours de ce processus, une diminution rapide de l'humidité tout le long du tronc.

On remarque également une tendance du sommet à résister au desséchement.

La manière différente dont les arbres ont réagi à la perforation et à l'écorçage annulaire du tronc indique que, chez les arbres écorcés annulairement, le prélèvement des éprouvettes — destiné à la détermination de l'humidité du bois — pendant la période de desséchement provoqué par la perforation du tronc, n'a pas modifié essentiellement la variation de l'humidité des arbres écorcés annulairement.

3. Le déracinement des arbres, avec la masse de terre qui entoure les racines, donne des indications sur la variation de l'humidité du bois provoquée par la diminution de l'absorption d'eau par les racines.

Dans ce cas, la diminution, pendant les dix premiers jours qui suivent le traumatisme, de la quantité d'eau dans la portion, longue de 1—2 mètres située à la base du tronc, est un symptôme constant.

Un autre symptôme en est également l'augmentation de l'humidité dans la partie du tronc située dans la couronne. Dans ce cas aussi le desséchement des arbres a lieu.

4. Le sectionnement du tronc conduit au desséchement très rapide du bois, phénomène bien connu.

5. Le desséchement du sommet du tronc s'observe aussi chez les arbres à racines endommagées et au tronc perforé. Ceci nous explique le desséchement du sommet des arbres attaqués par des insectes xylophages.

Le sommet des arbres écorcés annulairement et sectionnés se dessèche en même temps que la couronne toute entière, ce qui dénote une marche rapide du desséchement.

BIBLIOGRAPHIE

1. CONRAD A., *Les mouvements des fluides dans les végétaux*, Bruxelles, 1947.
2. GREENIDGE H. N. K., *Studies in the Physiology of Forest Trees.* III. *The Effect of Drastic Interruption of Conducting Tissues on Moisture Movement*, American Journal of Botany, Baltimore, 1955, **42**, 7.
3. ИВАНОВ А. Л., СИЛИНА А. А., ТЕЛНИКЕР А. И., *О транспирации полезащитных полос в условиях Деркульской степи.* Ботанический журнал, 1953, **38**, 2.
4. MATHIESEN A., *Die Geschwindigkeit und der Verlauf des Transpirationsstromes bei der Birke*, Kungl. Skogshögskolans Skrifter, Stockholm, 1951, 5—6.
5. VINTILĂ E., *Cercetări asupra densității contragerii și umidității lemnului de fag, precum și asupra formațiunii inimii roșii la această specie*, Analele I. C. E. F., 1946—1947, série I, **11**.
6. — *Cercetări asupra umidității lemnului de stejar în stare verde*, Analele I. C. E. F., 1943, série I, **9**.

Communiqué le 9 juillet 1956

EINIGE FÜR DIE RUMÄNISCHE VOLKSREPUBLIK NEUE SCHILDLAUSARTEN

VON

W. K. KNECHTEL

MITGLIED DER AKADEMIE DER RUMÄNISCHEN VOLKSREPUBLIK

UND

ST. NEGRU

Unter dem in den letzten Jahren von uns gesammelten oder zur Bestimmung eingesandten Schildlausmaterial befanden sich einige an Nadelhölzern schädlich auftretende Arten, die für die Fauna Rumäniens unbekannt waren. Diese Schildlausarten sind folgende :

1. Parthenolecanium fletscheri (Ckll)—(Homoptera-Lecaniidae)

Syn : *Lecanium arion* Ldgr., *Eulecanium arion* (Ldgr.), *Eulecanium fletscheri* Ckll.

Körper gewölbt, fast halbkugelig, glänzend, kastanienbraun, Durchmesser 2—3 mm ; Körperenden sind etwas erhoben. Männchen unbekannt.

Die Entwicklungsstadien sind von Schmutterer [6] und Borhsenius [3] beschrieben. Nach Schmutterer ist die Fortpflanzung parthenogenetisch, jährlich eine Generation. Überwinterung erfolgt im 2. Larvenstadium.

Verbreitung : Sowjetunion (nach Borhsenius 1950 eingeführt), Tschechoslowakei, Polen, Ungarn, Schweden, Deutschland, Schweiz, Niederlande, Frankreich, Kanada, Vereinigte Staaten von Amerika.

Fundorte : Bran (Reg. Stalin) — Landstraße Poarta-Moeciu, vor dem Gebäude der gewesenen Forstverwaltung, an *Thuja occidentalis* (leg. St. Negru, 1.VII. 1954 und 4.IV.1957 ; leg. N. Borş, 31. VII, 1.VIII. und 13.VIII. 1956) (Abb. 1—3), Oraşul Stalin (Reg. Stalin), Park

Abb. 1. — Zweig von *Thuja occidentalis* L. von *Parthenolecanium fletscheri* (Ckll) besiedelt. Im Kreis einige Weibchen. Originalaufnahme.

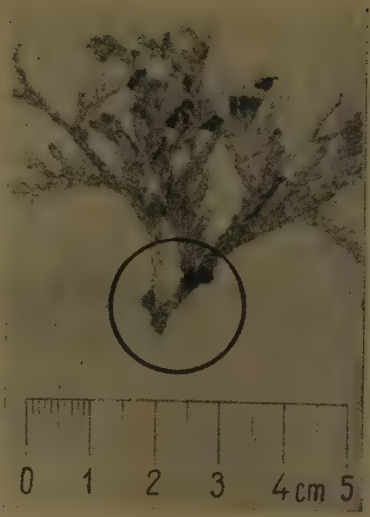


Abb. 2. — Zweig von *Thuja occidentalis* L. von *Parthenolecanium fletscheri* (Ckll) besiedelt. Im Kreis einige Weibchen. Originalaufnahme.

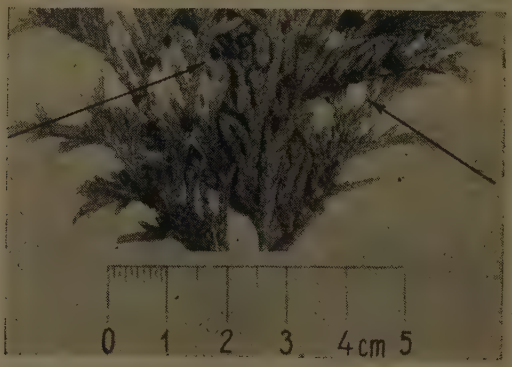


Abb. 3. — Zweige von *Thuja occidentalis* L. von *Parthenolecanium fletscheri* (Ckll) besiedelt. Die Pfeile zeigen zahlreiche Weibchen. Originalaufnahme.

im Zentrum der Stadt, an *Thuja occidentalis* (Nominatform und var. *wareana* Hort.) (leg. St. Negru. 17.II. 1958) (Abb. 4—5).

Von den 12, 1—3 m hohen Bäumchen von *Thuja occidentalis*, die in stark besonnter Lage sich vor dem Gebäude der gewesenen Forstverwaltung befanden, wurde am 4.IV.1957 an 11 Bäumchen ein alter

Abb. 4.—Weibchen von *Parthenolecanium fletscheri* (Ckll) an Zweigen von *Thuja occidentalis* L. Originalaufnahme.

Abb. 5. — Zweig von *Thuja occidentalis*, mit Larven des 2. Stadiums von *Parthenolecanium fletscheri* (Ckll.). In der Pfeilrichtung ein parasitiertes Tier, aus welchem später *Coccophagus spec.* gezüchtet worden ist. Originalaufnahme.

Befall (schwärzliche, vertrocknete, leicht abfallende ♀♀), an 7 Bäumchen ein neuer, leichter und an 4 ein starker Befall beobachtet. Im gleichen Zeitraume konnten ebenfalls Larven im 2. Stadium sowie Weibchen, namentlich an ein- und zweijährigen Zweigen und an den Blättern, bemerkt werden.

Die Messungen an 400 Exemplaren ergaben:

Körperlänge — 0,625—1.250 mm
Körperbreite — 0,325—0.675 mm
Körperhöhe — 0,100—0,150 mm.

Parasiten und Raubinsekten : Von den am 4. April 1957 ins Laboratorium eingebrachten Schildläusen sind, im Zeitraume vom 26. Mai bis Ende des Monates, 7 Weibchen von *Coccophagus spec.* (Hym. Chalcid.) gezogen worden (Abb. 5). Die Zugehörigkeit wurde von Dr. N. N. Nikolskaia-Leningrad bestimmt.

Aus dem eingebrachten Schildlausmateriale wurde ebenfalls 1 Exemplar der Coleopterenart *Coccinella bipustulata* L., var. 6-*pustulata* gezogen (am 1.VII.1954 in das Laboratorium gebracht, am 12.XI.1954 der Käfer erschienen).

2. Carulaspis visci (Schrank) — (*Homoptera-Diaspididae*)

Syn. : *Coccus visci* Schrank, *Aspidiotus visci* Loew, *Diaspis* (*Aspidiotus*) *juniperi* (Bché), *Diaspis carueli* Targioni.

Schild weiß oder gelblichweiß, rund oder elliptisch, Größe 1,5—1,8 mm, Exuvien exzentrisch, gelblichbraun. Körper des Weibchens oval, gelblichweiß oder orange. Schild des Männchens klein (ungefähr 0,7 mm), länglich mit parallelen Seiten, weiß oder gelblichweiß, oben mit drei erhobenen Längsstreifen.

Nach Schmutterer jährlich [7] nur eine Generation; überwintert als begattetes Weibchen.

Kommt ausschließlich an Nadelhölzern vor u. zw.: *Juniperus*, *Cupressus*, *Thuja*, *Chamaecyparis*, *Sesquoia*, gelegentlich auch an *Pinus*, *Taxus* und *Viscum*.

Jirí Zahradnik [8] erwähnt als Nährpflanzen : *Thuja occidentalis* L., *Thuja orientalis* L., *Juniperus communis* L. und *Juniperus sabina* L. Nach Lindinger [5] besiedelt die Art die Blätter und Fruchtzapfen von *Thuja orientalis* L.

Verbreitung : Europa (Borhsenius 1950) Asien, Nordafrika, Madeira, Kanarische Inseln. Nach Schmutterer [6] aus Nordamerika, Puerto-Rico, Brasilien und Südafrika eingeführt. In der Sowjetunion aus Usbekistan und Turkmenien gemeldet (Borhsenius, [2]).

Fundorte : Bukarest.

a) Parcul Libertăţii, an Blättern, Zweigen und Fruchtzapfen von *Thuja orientalis* (leg. N. und St. Roman, 8.XI. 1957 und St. Negru, 2.I.1958) (Abb. 6—9).

b) Botanischer Garten der Universität, Garten Cişmigiu, Garten Palatul Republicii, an *Thuja orientalis* L. (leg. St. Negru, 3.I.1958).

3. Carulaspis minima Targioni — (*Homoptera-Diaspididae*)

Der vorhergehenden Art sehr ähnlich, öfters mit *Carulaspis visci* Schrank verwechselt.

Kommt an *Thuja*, *Juniperus* und *Callibris* vor.

Abb. 6. — Zweig von *Thuja orientalis* L. Im Kreis von *Carulaspis visci* (Schrank) besiedelte Fruchtzapfen. Originalaufnahme.

Abb. 7. — Zweig von *Thuja orientalis* L. In der Pfeilrichtung von *Carulaspis visci* (Schrank) besiedelte Fruchtzapfen. Originalaufnahme.

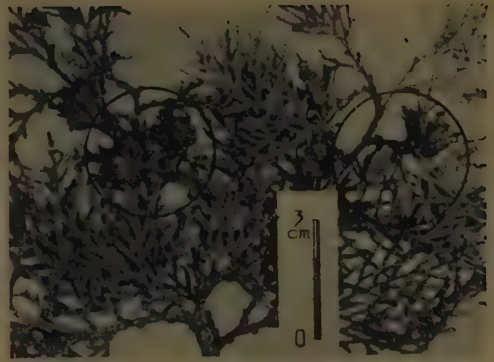


Abb. 8. — Zweige von *Thuja orientalis* L. Im Kreis von *Carulaspis visci* (Schrank) besiedelte Fruchtzapfen. Originalaufnahme.

Abb. 9. — *Carulaspis visci* (Schrank) an Fruchtzapfen von *Thuja orientalis* L. Originalaufnahme.

Verbreitung: Nach Schmutterer [6] ist diese Art aus Süd- und Westeuropa, England, Nordafrika, Sowjetunion (Krim, Ukraine und Transkaukasien), Palästina und Bermuda-Inseln bekannt. Auf den Bermuda-Inseln sehr schädlich an *Juniperus bermudiana*.

Abb. 10. — *Carulaspis minima* Targioni an Blättern von *Thuja occidentalis* L. Originalaufnahme.

Abb. 11. — *Carulaspis minima* Targioni an Nadeln von *Juniperus communis* L. Originalaufnahme.

Fundorte: Bukarest, Garten Cişmigiu, an Blättern von *Thuja occidentalis* L. (leg. St. Negru, 3.I.1958) (Abb. 10).

Oraşul Stalin (Reg. Stalin). Park im Zentrum der Stadt, an Blättern von *Juniperus communis* L. (leg. St. Negru, 17 II. 1958) (Abb. 11).

LITERATUR

1. Арнольди Л. В., Борхсениус Н. С. и сотр, *Вредители леса* (Справочник) Москва-Ленинград, 1955, 2.
2. Борхсениус Н. С., *Червецы и щитовики СССР* (*Coccoidea*), Опред. по фауне СССР, Москва-Ленинград, 1950, 32.
3. — *Coccoidea-Coccidae* in *Фауна СССР*, 9, Насекомые-Хоботные, Москва-Ленинград, 1957.
4. Гусев В. И. и Римский-Корсаков М. Н., *Определители повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР*, Москва-Ленинград, 1951.
5. Lindinger L., *Die Schildläuse (Coccidae) Europas, Nordafrikas und Vorderasiens, einschliesslich der Azoren der Kanaren und Madeiras*, Stuttgart, 1912.
6. Schmutterer H., *Zur Kenntnis einiger wirtschaftlich wichtiger mitteleuropäischer Eulecanium-Arten*, Zeitschr. f. angew. Entom., 1954, 36, 1.

7. SORAUER P., *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, hrsg. von Prof. Dr. H. Blunck, 5, Fasc. 4, *Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen*, 2, *Homoptera* 2 *(Coccoidea* von Dr. H. Schmutterer, Dr. W. Kloft und Prof. Dr. M. Lüdicke bearbeitet), Hamburg-Berlin, 1957.
8. ZAHRADNÍK JIRÍ, *Revision der Tschechoslowakischen Arten der Schildläuse aus der Unterfamilie der Diaspidinae*, Acta Entom. Mus. Nat. Pragae, Prag, 1952, **27**, 387—1951.

ICHNEUMONIDES DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE, NOUVEAUX POUR LA SCIENCE

PAR

MIHAI I. CONSTANTINEANU

Dans cet article, nous donnons la description de quelques espèces d'Ichneumonides, nouveaux pour la science. Nous les avons recueillis dans diverses régions du pays et à des dates différentes.

Famille des **ICHNEUMONIDAE** Haliday, 1838

Sous-famille des **ICHNEUMONINAE** Ashmead, 1894

Tribu des **ICHNEUMONINAE CYCLOPNEUSTICAE** Berthoumieu, 1894.

Ischnus excavatus sp. nov., ♀

(figures 1 à 4)

Cette espèce a beaucoup de ressemblances avec *Ischnus truncator* Fabricius, mais diffère de celui-ci par la conformation du bord antérieur du clypeus (fig. 3, *A*) et par la coloration du corps.

La tête est transversale, ne se rétrécissant presque pas vers la partie postérieure. La ligne occipitale est très distincte dans toute sa longueur, formant une côte proéminente. La tête, vue de face, a une forme plus ou moins triangulaire (fig. 2). Le clypeus est luisant et pourvu de petits points assez rares et profonds. Lisse à sa partie antérieure, il est séparé de la face par un sillon étroit et peu profond, cependant très évident et pourvu d'une échancrure au bord apical (fig. 3,*A*) ; il est convexe et légèrement penché du côté antérieur. Les fossettes du clypeus sont évidentes et assez profondes. Le labre est découvert. L'épistome de la face est proéminent et allongé en direction longitudinale ; il est assez finement pointillé et ridé. Les joues dépassent en longueur la base des mandi-

bules ; elles sont ridées, ayant quelques points sur la moitié proximale, et plissées d'une façon alutacée, sur la moitié distale. Le front et le vertex sont luisants, et pourvus de points uniformément répartis. Les tempes sont larges, convexes et ont le bord postérieur fortement développé.

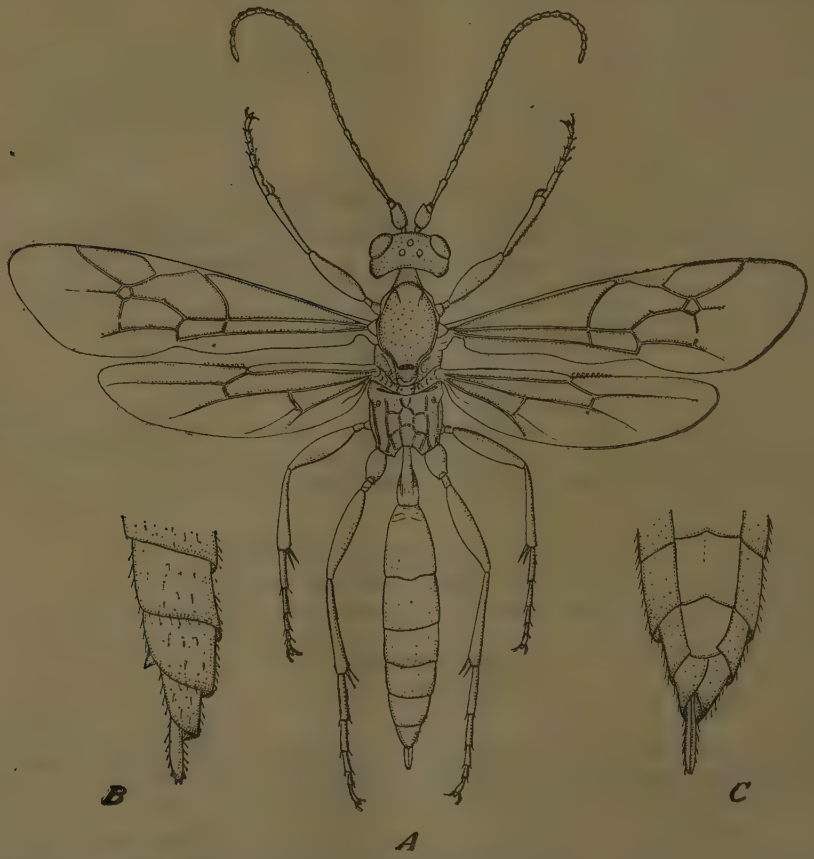


Fig. 1. — *Ischnus excavatus* nov. sp. ♀
A — adulte, vue dorsale ; *B* — extrémité postérieure de l'abdomen, vue latérale ; *C* — extrémité postérieure de l'abdomen, vue ventrale (orig.).

Les antennes sont filiformes, le flagellum étant formé de 25 articles, un peu plus épais dans la moitié distale et légèrement amenuisé vers la pointe. Dans chaque fossette antennaire se trouve un tubercule évident, tout comme chez *Campoplex pugillator* L., mais les tubercules sont ici plus pointus.

Le thorax est un peu plus étroit que la tête et assez luisant. Le pronotum est pourvu de points fins et assez serrés. Les épomies sont très distinctes et longues. Les propleures ont, à leur partie inférieure, de courtes rides longitudinales. Le mésonotum est couvert de points fins, uniformément répartis. Les notaules ne sont distincts qu'à leur partie antérieure. Les mésopleures sont uniformément pointillées, au miroir large, lisse et poli. Les épicnémies sont simples et complètement

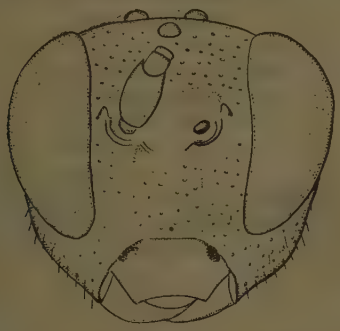


Fig. 2. — *Ischnus excavatus* nov. sp. ♀. Vue de face (orig.).

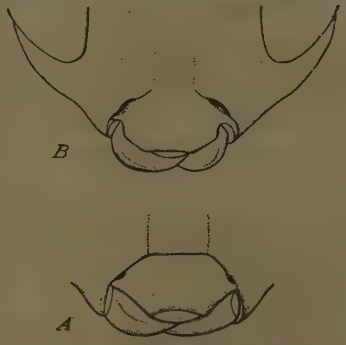


Fig. 3. — *A* — Clypeus d'*Ischnus excavatus* nov. sp. ♀, vu de face; *B* — clypeus d'*Ischnus truncator* Grav. ♀, vu de face (orig.).

développées. Les sternaules sont distincts dans la moitié antérieure. Le mésosulcus est distinct et complètement développé. L'écusson, vu du côté latéral, est un peu plus bas que le mésonotum; il est pourvu de côtes latérales à peu près jusqu'au milieu. La moitié antérieure en est horizontale et uniformément pointillée; la partie postérieure est abrupte, presque lisse et luisante. Le post-scutellum est également lisse et luisant. Le sillon qui sépare le post-scutellum du segment intermédiaire est profond et assez large. Le métathorax est un peu plus étroit que le mésothorax. Le segment intermédiaire est complètement aréolé. Les côtes coxales sont complètement absentes, ainsi que la moitié antérieure des côtes médio-longitudinales (fig. 4). L'aire supramédiane est plus longue que large, avec les côtes latérales légèrement recourbées vers l'intérieur.

Les dents postéro-latérales du métathorax font presque totalement défaut. La costule est recourbée à sa partie antérieure; son insertion se trouve en avant du milieu de l'aire supéromédiane. Les aires pleurocoxales sont ridées et pointillées; les autres sont lisses, n'ayant que de grands plis, telles des côtes, disposés en quelque sorte en forme de réseau. La moitié antérieure de l'aire supéromédiane est lisse et luisante. Le sillon basilaire de l'écusson est lisse.

L'abdomen est allongé, un peu plus étroit que le mésothorax, aux côtes presque parallèles sur les segments du milieu. Le premier segment est replié en angle émoussé, aux côtes latérales proéminentes et

avec deux côtes médianes longitudinales, qui se prolongent jusqu'à la moitié du postpétiole. Le pétiole s'aplatit graduellement, à mesure que s'accroît la distance à partir de la base vers la pointe. Le postpétiole est approximativement aussi long que large. Le champ médian du postpétiole est ridé et pourvu de stries longitudinales. Les champs latéraux du postpétiole sont également ridés dans le sens longitudinal. Le second tergite est beaucoup plus long que large, sa base étant une fois et demi environ plus étroite que son extrémité apicale ; il est pourvu de grands points rares et peu profonds et, entre ces derniers, il est ridé d'une manière alutacée. Il a le bord postérieur lisse et luisant. Les gastrocèles sont transversaux, légèrement éloignés de la base et occupant toute la largeur du deuxième segment ; ils ont les thyridies lisses. Le 3e segment est à peu près aussi long que large, étant moulé pareillement au 2e segment. Le reste des segments abdominaux deviennent de plus en plus lisses, à mesure que l'on approche de l'extrémité. Les sternites abdominaux 2—4 ont un pli médian longitudinal.

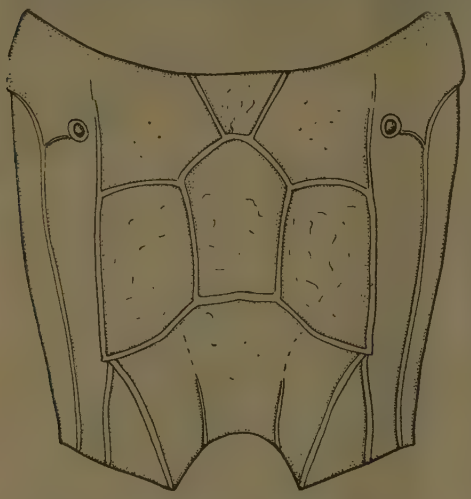


Fig. 4.— *Ischnus excavatus* nov. sp. ♀. Segment intermédiaire, vue dorsale (orig.).

Les pattes sont assez longues et sveltes. Les éperons sont courts, leur taille étant à peu près égale à la largeur du bout des tibias. Tous les tibias sont plus longs que les fémurs. Les articles du tarse sont cylindriques. Les griffes sont recourbées et un peu plus longues que le pulvillus. Les coxes sont pourvues de points superficiels, modérément serrés et luisants.

Les ailes sont hyalines, au nervule interstitiel ; le ramellus, très court, punctiforme. L'aréole est pentagonale, un peu plus étroite à la partie antérieure. Le nervelle, légèrement postfurcal, est rompu dans le quartier inférieur, d'où il envoie une nervure ténue.

L'ovipositeur est presque aussi long que le septième tergite abdominal.

Le corps est noir, avec des soies blanches, assez serrées et relativement courtes. Les palpes labiaux, les palpes maxillaires et les mandibules sont d'un rouge jaunâtre, les dernières, munies de denticules brunes. Les antennes sont d'un brun noirâtre sur leur partie dorsale ; la partie ventrale du fouet entier et le bord apical des articles basilaires des flagellums est rougeâtre. La tête est noire, marquée, de chaque côté de la tête, d'une tache ronde, jaunâtre, située entre le tubercule des fossettes antennaires et le bord intérieur des yeux composés.

Le thorax est noir. L'extrémité de l'écusson ou la moitié postérieure de l'écusson, les callosités qui se trouvent au-dessous de la base des ailes antérieures, ainsi qu'une longue ligne — parfois interrompue au milieu — partant de la base de chaque aile antérieure, sont d'un blanc-jaune. Les ailes, hyalines, ont les nervures principales d'un brun rougeâtre et le ptérostigme, d'un jaune bruni. Les tégules sont blanches. Les racines des ailes antérieures sont d'un blanc jaune. Les pattes sont rouges, aux tarses postérieurs partiellement brunis, notamment vers l'extrémité des articles.

L'abdomen est noir ; le 2e segment en est parfois un peu plus brun, sur sa partie dorsale. Les bords latéraux des segments 3—5 sont rouges. Les valves extérieures de l'ovipositeur sont noires.

La longueur du corps est de 6,5 mm ; la longueur de l'ovipositeur, mesurée à partir du bord postérieur de l'abdomen, est de 0,5 mm.

Nous avons récolté, le 16 août 1931, un exemplaire, ♀, sur des fleurs de *Laserpitium latifolium* L., dans les environs du monastère de Durău, sur le mont Ceahlău, et une autre femelle, le 7 août 1937, sur des fleurs d'*Angelica sylvestris* L., à Poenița lui Avram, sur le mont Muncel, dans le voisinage du village d'Agapia (commune de Filioara, district de Tîrgu-Neamț, région de Bacău).

Le type se trouve dans la collection M. I. Constantineanu.

Colpognathus postfurcalis sp. nov. ♀
(figures 5 à 7)

Cette espèce ressemble à *Colpognathus celerator* Gravenhorst et à *C. jucundus* Wesmael, mais diffère du premier par le 2e segment abdominal, dont la base est striée, dans le sens longitudinal, de lignes courtes et rapprochées et du second, par l'aire supramédiane beaucoup plus longue que large, le nervule sensiblement postfurcal, au postpétiole transversal. Il a aussi certaines ressemblances avec *Centeterus major* Wesmael, dont il diffère cependant par ses mandibules échancrées sur le bord ventral, l'ovipositeur dissimulé et la tête, qui n'est pas presque cubique.

♀. Le corps est entièrement luisant et pourvu de gros points assez rares, notamment sur les tempes et sur le mésonotum. Sur les méso- et les métapleures, les points sont plus denses et plus profonds ; la moitié distale de l'abdomen est lisse et dépourvue de points.

L'épistome est bien délimité et proéminent. Le clypeus est lisse, avec le bord apical droit et séparé de la face par un sillon assez profond. Les fossettes latérales du clypeus sont assez larges et profondes. Le front est, dans sa partie supérieure, peu convexe, presque plan, aux fossettes frontales très grandes. Les orbites internes des yeux ne sont pas excavées. Les joues ne dépassent pas la base des mandibules. La ligne occipitale est ininterrompue, formant une côte prononcée. Les antennes, filiformes, sont courtes ; elles ne dépassent pas la pointe du segment intermédiaire. Le flagellum est formé de 23 articles. Le premier article en est presque

aussi long que le deuxième. Les mandibules présentent chacune une large échancrure du côté ventral.

Le thorax a les épomies bien distinctes. Le mésonotum est à la même hauteur que l'écusson et est un tout petit peu plus haut que le segment intermédiaire. Les notaules font presque totalement défaut. L'écus-

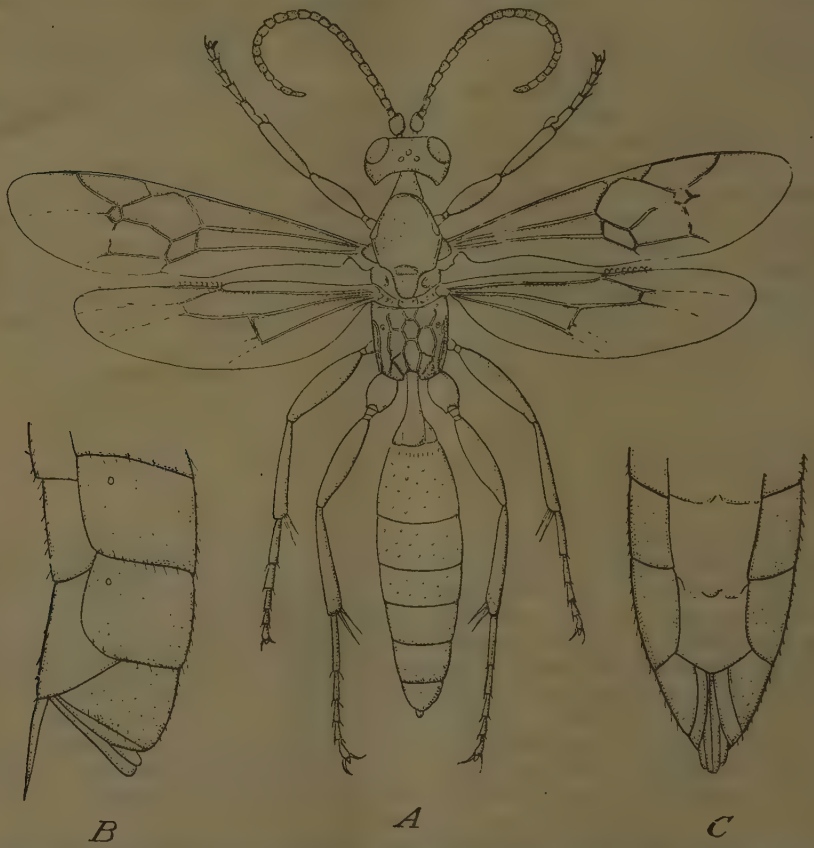


Fig. 5. — *Colpognathus postfurcalis* nov. sp. ♀. *A* — adulte, vue dorsale ; *B* — extrémité postérieure de l'abdomen, vue latérale ; *C* — extrémité postérieure de l'abdomen, vue ventrale (orig.).

son n'a de côtes latérales qu'à sa base. Le sillon basal de l'écusson est large, arqué et pourvu sur son fond de fines crêtes longitudinales. Les mésopleures sont dépourvues de miroir. Les épicnémies sont complètement développées. Les sternaules sont bien développés sur la moitié antérieure du mésosternum. Le mésosulcus est complètement déve-

loppé et présente 9 fossettes sur toute son étendue. Le segment intermédiaire est complètement aréolé. L'aire supéromédiane est beaucoup plus longue que large et affecte une forme hexagonale, plus ou moins régulière (fig. 7). Toutes les côtes du métathorax sont fines mais distinctes. Seules les côtes pleurales sont très faiblement marquées. Les ailes antérieures ont la cellule radiaire très brève (fig. 5) et le nervule long, post-

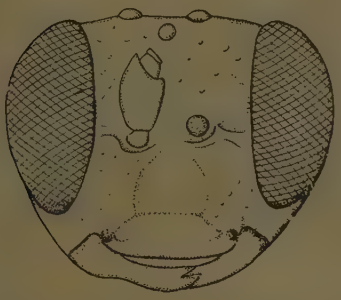


Fig. 6. — *Colpognathus postfurcalis* nov. sp. ♀. Vue de face (orig.).

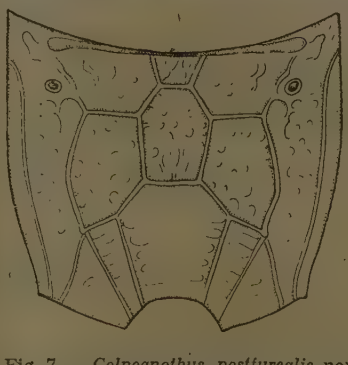


Fig. 7. — *Colpognathus postfurcalis* nov. sp. ♀. Segment intermédiaire, vue dorsale (orig.).

furcal. La seconde nervure récurrente part d'un point qui se trouve très peu en avant de la moitié postérieure de l'aréole. Le nervelle est rompu au-dessous de son milieu et n'émet aucune nervure longitudinale. Les pattes sont normales ; les pattes postérieures sont beaucoup plus longues que les pattes antérieures. Les coxes postérieures ne présentent, sur leur partie ventrale, ni tubercules, ni côtes.

L'abdomen est presque aussi large, dans sa partie moyenne, que le thorax. Le postpétiole est transversal ; la base et les flancs en sont pourvus de stries longitudinales. Le milieu du postpétiole présente 3 quartiers postérieurs lisses. Le second segment abdominal, presque aussi long que large, dépourvu de gastrocèles et de thyridies, est plus étroit à la base et plus large au bout. La base du 2e segment abdominal a de fines stries longitudinales, courtes et assez denses. Les segments abdominaux 3 à 7 sont transversaux. Les tergites 2 et 3 et plus de la moitié proximale du tergite 4 sont pourvus de points peu profonds et assez serrés. La moitié distale du tergite 4 et les segments 5—7 sont lisses. Les sternites abdominaux 2—4 ont un pli médian longitudinal bien accusé. Le bout de l'abdomen (segm. 5—7) est légèrement aplati latéralement. L'hypopyge est à peu près aussi long que le 5e sternite. L'ovipositeur est découvert par ses valves génitales externes, protectrices ; il est très pointu à son extrémité (fig. 5 *B*). Les valves génitales externes dépasent de très peu l'extrémité de l'abdomen.

La tête est entièrement noire. Les antennes sont tricolores. Scapus pedicellus et les articles basilaires des flagellums 1 à 6 sont rouges. Les

articles 7—9 des flagellums et la moitié basilaire de l'article 10 sont blancs sur leurs parties dorsales, et rouges sur le côté ventral. Le reste des antennes est noir. Le ptérostigme est brun, ayant la base, la pointe et le bord postérieur avec une étroite lisière rougeâtre. Les nervures des ailes sont d'un brun rougeâtre. La racine des ailes est jaunâtre. Les pattes sont rouges, avec les coxes, les trochanters et l'extrémité des fémurs et des tibias postérieurs, noirs. Les segments abdominaux 1 à 4 sont entièrement rouges, les segments 5 à 7, entièrement noirs. L'ovipositeur est rouge et les valves génitales externes sont noires.

La longueur du corps est de 7,5 mm ; la longueur de l'ovipositeur, mesurée à partir du bord postérieur de l'abdomen, est de 0,75 mm.

Nous avons récolté un exemplaire femelle sur des fleurs de *Daucus carota* L., dans une clairière de la vallée du ruisseau Oală (commune de Iacobeni, district de Vatra Dornei, région de Suceava).

Le type se trouve dans la collection M. I. Constantineanu.

Phaeogenes striatus sp. nov. ♀
(figures 8 à 11)

Cette espèce ressemble à *Phaeogenes rusticatus* Wesmael ♀, dont elle diffère par les caractères suivants : le flagellum des antennes est formé de 24 articles (23 chez *rusticatus*) ; le postpétiole est strié distinctement dans le sens longitudinal (il est lisse et luisant chez l'autre) ; l'ovipositeur est aussi long que le 7^{e} tergite abdominal (très court chez *rusticatus*) ; une autre conformation de l'aire supéromédiane, etc.

♀. La tête, vue de face, est un peu plus large que haute, arrondie et se rétrécissant vers la partie postérieure. La ligne occipitale est courbe, entière. Le clypeus est convexe, lisse et luisant, séparé de la face par un sillon étroit et peu profond, au bord antérieur largement arrondi et pourvu d'irrégularités. Les fossettes latéro-basilaires du clypeus sont larges et profondes ; une rainure, large et peu profonde, part de chaque fossette vers le bord antérieur du clypeus. Le labre est caché. La face est pointillée, transversale, beaucoup plus large que haute, presque plane, à l'épistome légèrement convexe et faiblement différencié de la face. Les joues sont beaucoup plus courtes que la base des mandibules, ridées de manière alutacée, ayant des points sur les flancs. Le front est plane, légèrement convexe, pointillé, avec des rides prononcées, transversalement semi-circulaires, à l'endroit des fossettes antennaires (*scrobes antennarum*), qui sont légèrement concaves. Les bords intérieurs des yeux composés ne sont pas excavés. Les ocelles frontaux sont pourvus d'un étroit sillon semi-circulaire, lisse et luisant vers l'extérieur. L'espace entre les ocelles est ridé. Le vertex est pourvu de points rares, sur sa partie horizontale, et beaucoup plus nombreux sur le côté abrupte ; il est luisant. Les tempes sont modérément larges, finement pointillées, luisantes ; leur bord postérieur affecte la forme d'une côte distincte. Les mandibules sont de la même largeur sur toute leur étendue, avec la dent supérieure nettement plus longue que la dent inférieure (fig. 8, *D*). Les antennes

sont filiformes et courtes. Le scapus est court ; il n'est pas renflé au bout, mais fortement échancré en ligne oblique à sa partie extéro-apicale. Le postannellus est un peu plus court que le bord intérieur du scapus. Les flagellums sont formés de 24 articles.

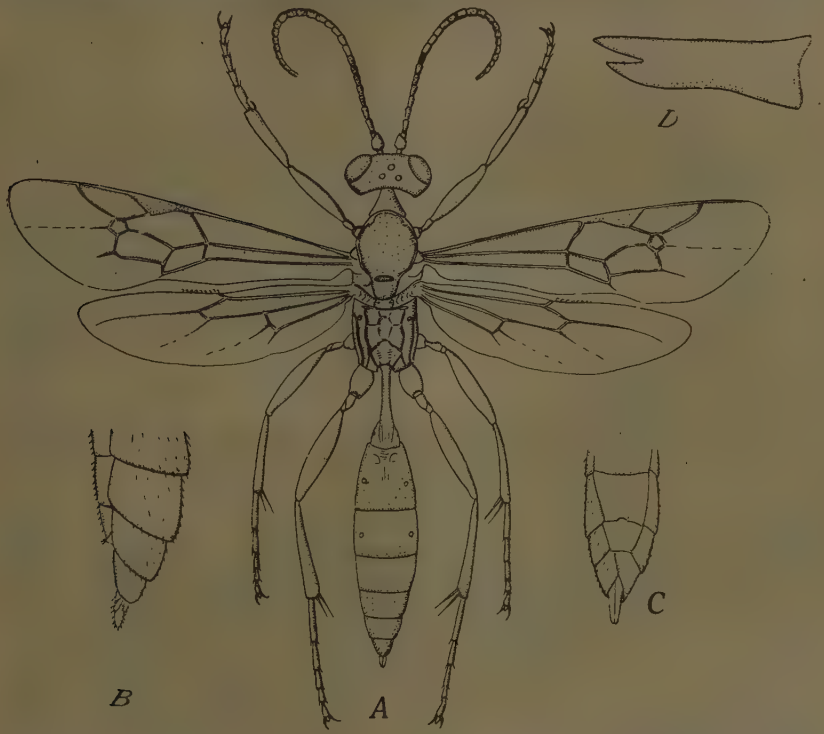


Fig. 8. — *Phaeogenes striatus* nov. sp. ♀. *A* — adulte, vue dorsale ; *B* — extrémité postérieure de l'abdomen, vue latérale ; *C* — extrémité postérieure de l'abdomen, vue ventrale ; *D* — mandibule gauche, vue du côté extérieur (orig.).

Le thorax a presque la même largeur que la tête ; il est beaucoup plus long que haut et couvert de points. Les propleures sont couvertes de points dans la partie supérieure ; elles ont un sillon transversal, profond, dans la partie inférieure, et pourvu de côtes parallèles dans le sens longitudinal, à la partie antérieure. Les épomies, légèrement obliques, ne sont distinctes que dans la moitié inférieure. Le mésonotum est pointillé ; vu de flanc, il est situé à la même hauteur que l'écusson, et est un peu luisant. Les notaules sont indistincts, représentés chacun par un point placé à la partie antérieure. Les mésopleures sont couvertes de points, de façon uniforme. Le miroir est petit, lisse et luisant. Les ster-

naules ne sont distincts que dans le tiers antérieur. Les épicnémies sont distinctes seulement dans les 2 tiers inférieurs. A la partie supérieure, chacune d'elles se continue par une arête pointillée des mésopleures, allant jusqu'au bord antérieur des callosités, qui se trouvent au-dessous de la base des ailes antérieures. Le mésosulcus est complètement déve-

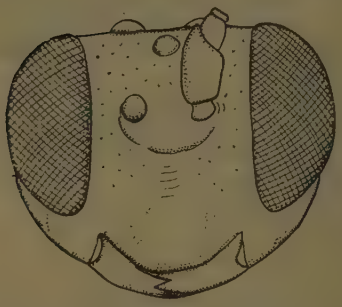


Fig. 9. — *Phaeogenes striatus* nov. sp. ♀. Vue de face (orig.).

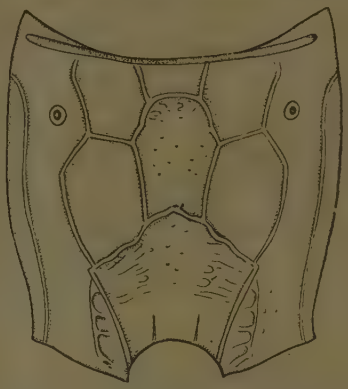


Fig. 10. — *Phaeogenes striatus* nov. sp. ♀. Segment intermédiaire, vue dorsale (orig.).

loppé ; il est pourvu de côtes transversales courtes, de manière à apparaître comme une suite de grands points qu'une côte transversale vient clore dans la partie postérieure.

L'écusson est grand, plan, couvert de points et luisant ; il n'a de côtes latérales qu'à la base. Le sillon basilaire de l'écusson est large, un peu courbé vers l'avant, assez profond, avec la partie antérieure abrupte, lisse et luisante ; le fond de la rainure est pourvu de côtes longitudinales. Le postscutellum est pourvu de points et non lustré ; les fossettes basilaires sont distinctes.

Le segment intermédiaire est un peu plus étroit que la tête et le mésonotum presque entièrement aréolé (fig. 10). Sa partie horizontale se trouve presque au même niveau que le mésonotum et l'écusson. L'aire supéromédiane, de forme hexagonale, un peu incurvée vers l'avant et excavée en angle obtus vers la partie postérieure, est pourvue de rides disposées plus ou moins en réseau. L'aire basilaire est pourvue de rides plus fines. Les aires postéro-externes (angulaires) ont de rares côtes transversales. Les aires postéro-intermédiaires (internes) présentent des rides transversales ; il n'y a pas de ligne de démarcation d'avec l'aire pétiolaire, par défaut des côtes médio-longitudinales, qui ne sont indiquées qu'à la partie postérieure. Toutes les autres aires du segment intermédiaire sont pourvues de points et, très rarement, partiellement ridées, l'espace entre les points étant lisse et luisant.

L'abdomen est allongé, plus ou moins ovale, au milieu il est à peu près aussi large que le thorax, ridé et pointillé de manière alutacée. Le premier segment est replié en angle émoussé. Le postpétiole est presque deux fois plus large que le pétiole ; ce dernier a, sur sa partie dorsale, de fines stries longitudinales. Le postpétiole ne présente pas de champs différenciés ; il est nettement strié en long, sur toute sa surface. Le 2e segment est un peu plus long que large, et presque deux fois plus étroit à la base qu'à l'autre bout ; les gastrocèles sont étroits et peu profonds ; en échange les thyridies sont très grandes. L'espace qui se trouve entre les gastrocèles et la base du 2e segment présente des stries transversales ; quant à l'espace entre les gastrocèles mêmes, il est couvert de stries longitudinales, qui vont en se perdant, vers la moitié du 2e segment. Le reste du segment est alutacé-pointillé. Les segments 2 et 3 sont pourvus de varioles mates (non luisantes). Les segments 3—7 sont transversaux ; leur aspect est pointillé-alutacé ; mais à mesure que l'on avance vers l'extrémité de l'abdomen, ils deviennent de plus en plus lisses et luisants. Les sternites abdominaux 2—5 ont chacun une ride médiane longitudinale (plica ventralis).

Les pattes sont normales, avec les fémurs un peu épaissis. La longueur des éperons des tibias est égale à la largeur du bout des tibias. Les articles des tarses sont cylindriques. Les griffes sont recourbées et beaucoup plus longues que le pulvillus. Les coxes postérieures présentent une côte prononcée, plus proéminente dans sa partie moyenne, mais non pas en forme de dent.

Fig. 11. — *Phaeogenes striatus* nov. sp. ♀. Segments abdominaux 1 et 2, vue dorsale (orig.).

Les ailes ont le ptérostigme d'une largeur modérée. L'aréole affecte la forme d'un pentagone régulier, avec la nervure aréolaire externe très peu marquée. La seconde nervure récurrente a 2 fenêtres (fenestrae) et son insertion se trouve au milieu du bord postérieur de l'aréole. Le nervule est postfurcal. La nervure, discocubitale et dépourvue de ramellus. Le nervelle est postfurcal, un peu rompu au-dessous de la moitié, d'où

il envoie une nervure très fine, un peu infléchie à la base, du côté de la partie postérieure et qui n'atteint pas le bord de l'aile.

La tête est noire ; les palpes labiaux et maxillaires sont rouge-jaunâtre. Les mandibules sont rouge foncé, aux dents noires. Les antennes sont tricolores ; les scapus, pedicellus et 4 articles basilaires des flagellums sont rouges. Le reste des articles sont d'un brun noir sur leur partie dorsale, et rougeâtres sur la partie ventrale, à l'exception des articles 8—10, qui sont blancs sur la partie latérodorsale.

Le thorax est complètement noir. L'abdomen est noir ; seuls les segments 2—4 ainsi que la base et les flancs du segment 5 sont rouges. La partie ventrale du postpétiole et les sternites abdominaux 2—5 sont rouges. L'hypopyge et les valves extérieures de l'ovipositeur sont noirs.

Les pattes sont rouges ; les pattes postérieures ont l'extrémité des fémurs, la base et l'extrémité des tibias noires. La côte de la partie ventrale des coxes postérieures est également noire.

Les ailes sont hyalines, avec les nervures principales et le ptérostigme d'un rouge brun. Les tégules sont rouge foncé ; la racine des ailes est jaunâtre.

La longueur du corps est de 6 mm ; l'ovipositeur est presque aussi long que le 7^{e} tergite.

Nous avons récolté, le 28 avril 1941, un exemplaire femelle sur des feuilles de graminées sauvages, d'un jardin du village de Păun (commune de Bîrnova, district et région de Jassy).

Le type se trouve dans la collection M. I. Constantineanu.

LA RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET L'ÉCOLOGIE DES TERMITES DANS LE SUD-EST DE L'EUROPE

PAR

MIHAIL A. IONESCU

MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

C'est un fait bien connu que parmi les quelques 150 genres, divisés en 1749 espèces de termites qui sont à présent répandus dans tous les continents du globe, on trouve en Europe seulement deux genres, chacun formé d'une seule espèce. Ce sont le *Kalotermes flavicollis* (Fabricius) 1793 et le *Reticulitermes lucifugus* (Rossi) 1792.

Au sujet de ces termites, il existe un grand nombre d'ouvrages, publiés dans différents pays d'Europe, ouvrages ayant trait à leurs taxonomie,développement, écologie et répartition géographique. Cependant, les études traitant de l'ensemble du sujet, qu'il s'agisse de monographies ou bien de chapitres spéciaux dans les traités de zoologie [24], [5] ne font pas toujours état de tous les travaux publiés antérieurement, ce qui fait que les renseignements qu'on trouve dans ces ouvrages de grande envergure soient souvent incomplets, notamment lorsqu'il est question de l'écologie et de la répartition géographique de ces intéressants insectes.

On ne possède que très peu d'ouvrages sur les termites qui habitent le territoire actuel de la Roumanie. Cependant, dès l'année 1905, les termites de Roumanie sont mentionnés par P. Kempry [17]; peu après paraissent les études sur les termites de ce pays de E. Petersen [21] en 1910; celles de S. Pongrácz [22] en 1914; de M. A. Ionescu [7—10] en 1932, 1936 et 1939; de M. A. Ionescu et A. Murgoci [11—12] en 1948—1950, et enfin de M. A. Ionescu également [13] en 1951. Ces ouvrages sont écrits en roumain, français, allemand, anglais et latin.

Vu l'intérêt que pourrait présenter la connaissance de l'écologie et de la répartition géographique des termites dans le Sud-Est de l'Europe, nous allons résumer, dans les pages qui suivent, les connaissances

qu'on possède actuellement sur les termites de la République Populaire Roumaine et des pays balkaniques.

Le catalogue des termites de tous les pays du monde, dressé en 1949 par Thomas E. Snyder, qui avait consulté à cet effet 589 ouvrages sur les termites, contient des données sur la répartition géographique des termites actuels et fossiles. Cependant, l'auteur de ce catalogue déclare lui-même (page 2) qu'il n'a pas la prétention d'être complet et qu'il pourrait y avoir des omissions.

Le manque de précision quant à l'aire géographique des Isoptères dans les pays du Sud-Est de l'Europe (Yougoslavie, Bulgarie et Roumanie) s'explique donc par l'absence, dans la bibliographie donnée par T. E. Snyder, des ouvrages traitant de la répartition des termites dans cette région de l'Europe. Les traités de zoologie d'usage courant n'apportent pas plus de précision sur le sujet lorsque, en parlant de la répartition géographique des deux genres de termites qui vivent en Europe, ils se contentent de mentionner qu'ils existent en Europe méridionale. Une lacune très regrettable de ces traités est l'absence des cartes zoogéographiques, dont le principal avantage est de donner une image très claire de la répartition des animaux, qu'aucun texte, aussi long soit-il, ne saurait remplacer.

Celle des deux formes de termites connues en Europe, la plus étroitement liée, au point de vue de sa répartition géographique, à la sous-région méditerranéenne, est *Kalotermes flavicollis*. Dans la péninsule des Balkans, on rencontre cette espèce tout le long du rivage de la mer Adriatique, depuis le Sud jusqu'au Nord de ce territoire, où elle voisine avec *Reticulitermis lucifugus*. *K. flavicollis* a été rencontré dans l'île de Cres (Cherso) du Nord de l'Adriatique. On signale également la présence des deux espèces en Macédoine et dans la région de Dubrovnik, où elles sont fort connues. *K. flavicollis* a été identifié également plus à l'Est des côtes de l'Adriatique, aux environs du Col de la Furka, non loin du lac de Doïran, dans la zone méditerranéenne de la Macédoine.

En Bulgarie, *K. flavicollis* n'est répandu que dans le Sud et le Sud-Est du pays. Il est plus commun dans le secteur Sud de la région du littoral de la mer Noire, où l'on signale des dégâts causés par cet insecte aux poteaux télégraphiques et aux traverses de voie ferrée.

La deuxième espèce de termites qui nous intéresse, *Reticulitermes lucifugus*, est une forme animale qui a réussi à s'avancer plus loin vers le Nord et l'Est, son aire géographique dépassant ainsi la région méditerranéenne. Cette aire occupe toute la partie Sud de l'Europe et le Nord de l'Afrique, englobant dans la péninsule des Balkans une grande partie de la Yougoslavie, toute la Bulgarie et la moitié Sud et Sud-Est de la Roumanie. Plus à l'Est, la limite Nord de cette aire géographique traverse, en U.R.S.S., la République Moldave, l'Ukraine et la Crimée et aboutit au Caucase. Au Sud de cette ligne, *Reticulitermes lucifugus* est un insecte assez commun (fig. 1.).

La répartition géographique des animaux étant conditionnée en premier lieu par la température et l'humidité, en tant que facteurs écologiques de la plus grande importance, on constate que la répartition des

termites en Roumanie se rattache étroitement aux conditions de température et d'humidité qui y règnent. Lorsqu'on compare l'aire de *R. lucifugus* à la carte des isothermes annuelles pour les derniers 35 ans, on est frappé par le fait que la limite Nord de la répartition de cette espèce de termites

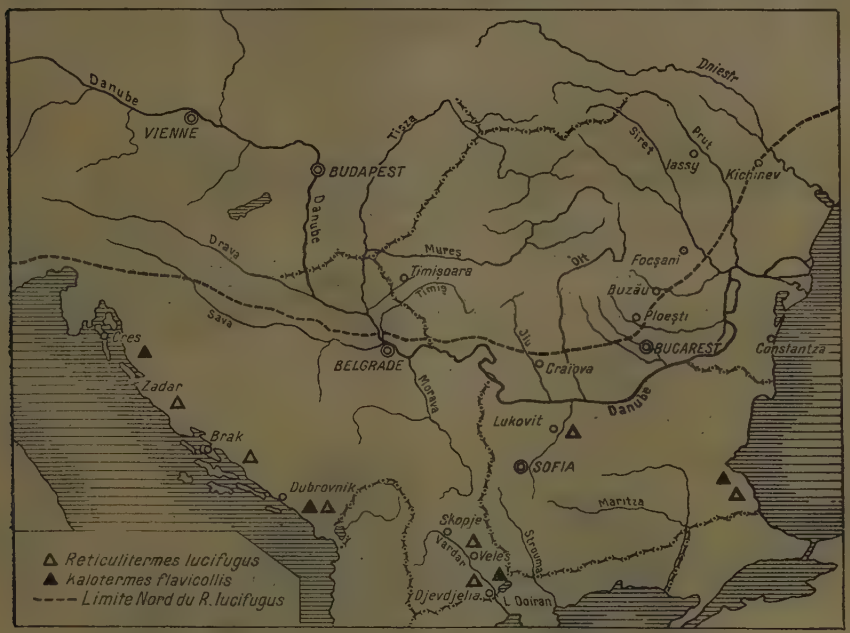


Fig. 1. — La répartition géographique des termites dans les Balkans.

suit rigoureusement le contour de l'isotherme annuelle de 10°C, se trouvant immédiatement au-dessous de celle-ci (fig. 2).

En ce qui concerne l'humidité moyenne annuelle de l'aire en question, les statistiques pour les 35 dernières années montrent que, sur la superficie considérée, les précipitations annuelles moyennes ont été de 400—500 mm. D'autre part, l'aire de *R. lucifugus* dans la République Populaire Roumaine coïncide avec la province pontique (voisine de la mer Noire) de la carte des provinces biogéographiques de la Roumanie (fig. 3).

Etant donné que la limite Nord de l'aire de répartition géographique de *R. lucifugus* en Europe passe à travers la Roumanie, il est particulièrement intéressant de considérer, au point de vue écologique, comment cette limite géographique, avec ses sinuosités, reflète la résultante des conditions écologiques qui règnent sur ce territoire.

Reticulitermes lucifugus est un insecte terricole, dont la vie est étroitement liée au sol, ses galeries étant toujours creusées soit exclusivement

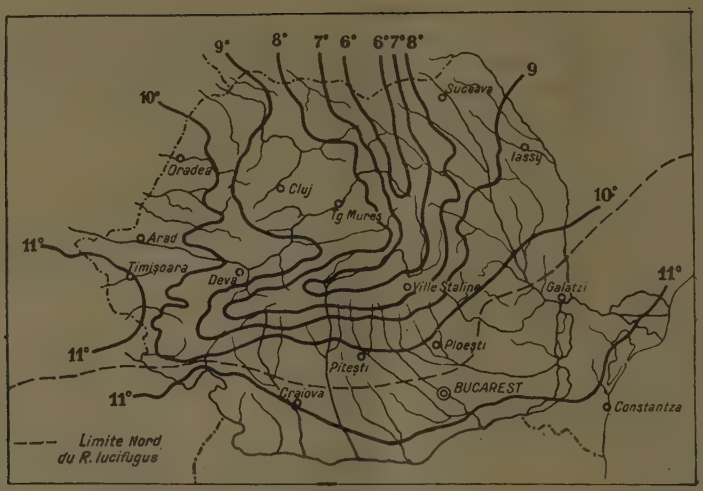


Fig. 2. — Les isothermes annuelles en Roumanie.

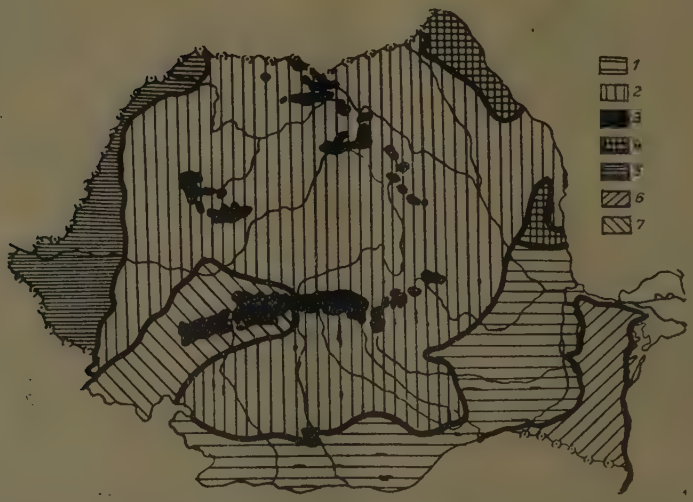


Fig. 3. — Les provinces biogéographiques de Roumanie (d'après Tr. Săvulescu et R. Călinescu).

1, Province pontique; *2*, province dacique; *3*, province daco - alpine; *4*, province sarmatique; *5*, province pannonique; *6*, province de Dobrogea; *7*, province banato-olténienne.

dans le sol, soit dans les troncs des arbres, poteaux, échalas ou autres structures en bois et dans le sol sous-jacent. Par contre, *Kalotermes flavicollis*, d'après les sources yougoslaves [15], se rencontre souvent, également, dans les troncs et branches mortes des arbres, à 3—4 m au-dessus du sol. En Roumanie, les colonies de *R. lucifugus* se développent dans le sol des forêts de plaine et dans les troncs des arbres, aussi bien que dans les sols des champs, dans la steppe ensoleillée et pierreuse de la Dobrogea, ou dans les régions sablonneuses couvertes de végétation arborescente, tels les environs du village de Hanul Conachi, au Sud de la Moldavie.

R. lucifugus a été inclus dans la liste des insectes nuisibles de Roumanie. De puissantes colonies ont été signalées dans certains quartiers de la ville de Bucarest et même dans les maisons du centre de la ville, où les insectes dévorent le bois des constructions. Dans les quartiers plus périphériques, ils attaquent des clôtures et des maisons en bois, ainsi que les échalas des jardins potagers. On cite des cas où les termites ont attaqué les racines des tomates et des aubergines. Des colonies de termites ont été signalées également dans les vignes de Murfatlar (région de Constantza) et de Crevenic (région de Bucarest), tandis que, dans certaines localités de la région de Craiova (par exemple, à Sadova, Călăraşu et Dăbuleni), la vigne est sérieusement attaquée par les termites, notamment dans les sols sablonneux.

Dans la péninsule des Balkans, ainsi que dans la République Socialiste Soviétique Moldave, *R. lucifugus* a été identifié dans les régions de steppes, dans les habitations, les vignes (Veles, Lukovit), les plantations et les vergers (Djevdjelia), où il attaque le bois des constructions, ainsi que les arbres, par exemple le mûrier et la vigne. Dans le Sud et le Sud-Est de la Bulgarie, l'insecte s'attaque aux poteaux télégraphiques et aux traverses des chemins de fer.

Nous avons l'impression que *Reticulitermes lucifugus*, insecte considéré à juste titre comme l'un des plus nuisibles, se répand de plus en plus, non pas en dépassant la limite Nord de son aire, mais plutôt en se disséminant sans répit à l'intérieur de cette aire. Cette dissémination continue est due à la pénétration des termites dans les forêts de chênes, où ils trouvent des conditions favorables à leur développement. Les individus ailés passent ensuite des forêts aux vergers, ou bien aux vignes, ainsi qu'aux habitations.

L'apparition des individus ailés se produit, dans les conditions normales de température et d'humidité, qui règnent dans la région de Bucarest entre le 5 et le 30 mai (le 5, le 12, le 14 et le 30 mai), et dans les limites mêmes de la ville de Bucarest entre le 8 et le 12 mai. Les années où le printemps est relativement froid, comme par exemple en 1957, l'essaimage des insectes a lieu un peu plus tard, pouvant se produire même au mois de juin. Plus rarement, les individus ailés apparaissent parfois dès les premiers jours du mois d'avril (entre le 8 et le 12 avril) dans certaines maisons qui abritent des nids de termites et qui sont bien chauffées pendant l'hiver.

Dans les conditions naturelles, l'essaim des individus ailés apparaît brusquement, généralement vers 10 heures du matin, si le jour est ensoleillé.

Les colonies de *R. lucifugus* de Roumanie contiennent toutes les catégories d'individus caractéristiques de cette espèce, à savoir, des centaines d'ouvrières, des larves, des soldats, des nymphes et, dans la période de l'essaimage, des centaines d'individus ailés, dont on a pu récolter, dans une seule termitière, plus de 500.

Fig. 4. — Reine néoténique de *Reticulitermes lucifugus*.

Dans un seul cas on a capturé une *reine néoténique*, dans une termitière installée dans un vieux noyer, situé dans une vigne du Sud du pays. Cet exemplaire a une longueur de 17 mm, l'abdomen est long et gonflé, mesurant à lui seul 12 mm de longueur (fig. 4). La tête est munie de deux yeux, bien développés, et d'antennes formées de 18 articles. Le mésothorax et le métathorax présentent de petites proéminences latérales, ayant la forme d'écailles, c'est-à-dire ressemblant à une nymphe de la première forme, qui ne possède pas de fourreaux pour les ailes, mais simplement des appendices postérieurs, de forme triangulaire, du méso-et du métathorax. La reine possède cependant des antennes à 18 articles, tout comme les individus ailés, et non pas à 17 articles, comme les nymphes.

Les larves, ouvrières et soldats de *Reticulitermes lucifugus*, qui vivent dans les différents endroits de Roumanie, ont dans leur intestin une microfaune riche en formes de Flagellés et Schisophytes. Cette faune est semblable à celle étudiée en Yougoslavie par Georgévitch et O. Jirovec.

Parmi les Flagellés, ceux qui ont été le mieux étudiés sont les *Hypermastigines*. Le genre *Spirotrichonympha* Grassi est représenté par une espèce différente de celles décrites par Grassi (*Sp. flagellata* Grassi) et par Georgévitch (*Sp. segmentata* Georgevitch) chez *Reticulitermes lucifugus*. L'espèce à laquelle nous faisons allusion est le *Spirotrichonympha crinita* Ionescu et Murgoci, décrite par ces auteurs en 1948 [10] (fig. 5).

Dans l'intestin des ouvrières et des soldats de *R. lucifugus*, on trouve invariablement des représentants du genre *Trichonympha* Leidy aussi. La forme prédominante, chez les termites de Roumanie, est une variété nouvelle de *Trichonympha agilis* Leidy, à savoir *Trichonympha agilis* var. *danubica* Ionescu et Murgoci. Cette variété nouvelle ressemble à la forme nominative de *Tr. agilis* par la forme de son corps, la longueur des flagellums, la structure de la région céphalique et l'appareil parabasal. Elle en diffère, cependant, par sa taille, plus grande, les dimensions plus réduites de la région céphalique et par la position du noyau, situé vers la partie antérieure du corps. Elle diffère également de *Trichonympha agilis* var. *japonica* Koidzumi par sa taille, plus grande, par la disposition

des granules lipoïdiques antérieurs (fig. 6) et par la longueur des flagellums collaires. En même temps, il se distingue aussi de *Trichonympha serbica* Georgevitch par la structure de l'appareil parabasal, ainsi que par sa grande taille. *Trichonympha agilis* var. *danubica* Ionescu et Murgoci a la longueur du corps de 52—90 μ, chez les petits exemplaires, de 90—110 μ, chez les exemplaires moyens et de 130—145 μ, chez les grands exemplaires. Cette forme a donc une longueur qui dépasse celle de *Tr. agilis* var. *japonica* Koidzumi, qui n'est que de 70—90 μ, celle de *Tr. serbica* Georgevitch, qui oscille autour de 100 μ, et celle de *Tr. agilis* Leidy, qui est comprise entre 55 et 115 μ. En revanche, sa longueur est proche

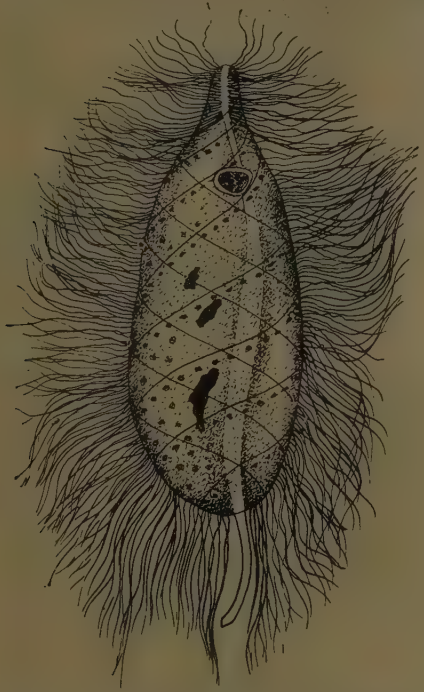


Fig. 5. — *Spirotrichonympha crinita* Ionescu et Murgoci.

Fig. 6. — *Trichonympha agilis* var. *danubica* Ionescu et Murgoci.

de celle de *Tr. chattoni* Duboscq et Grassé, qui est de 115—125 μ, allant rarement jusqu'à 180 μ. Le diamètre transversal de *Tr. agilis* var. *danubica* est de 40—110 μ. La zone de flagellums couvre un peu moins d'un tiers de la longueur du corps. Le noyau est relativement grand (16—18 μ) et se trouve à proximité de l'extrémité antérieure. L'opercule, les flagellums et l'appareil parabasal sont identiques à ceux de l'espèce nominative. On remarque, sous l'opercule, une plaque sidérophile transversale, qui se trouve parfois attachée à l'extrémité du tube rostral. Cette plaque a parfois la forme d'un anneau, qui est représenté en section optique, par deux granules sidérophiles. A la base du tube rostral se trouve

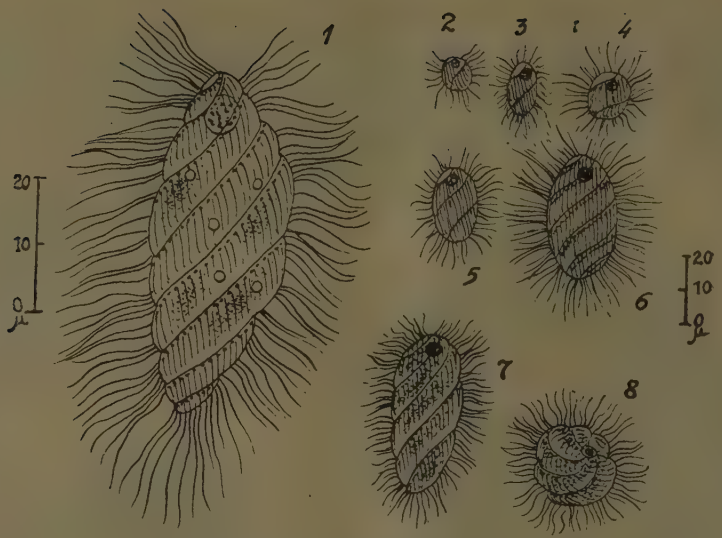


Fig. 7. — *Holomastigotes elongatum* Grassi.
1, Exemplaire adulte ; *2—7*, stades jeunes ; *8*, adulte, vue apicale.

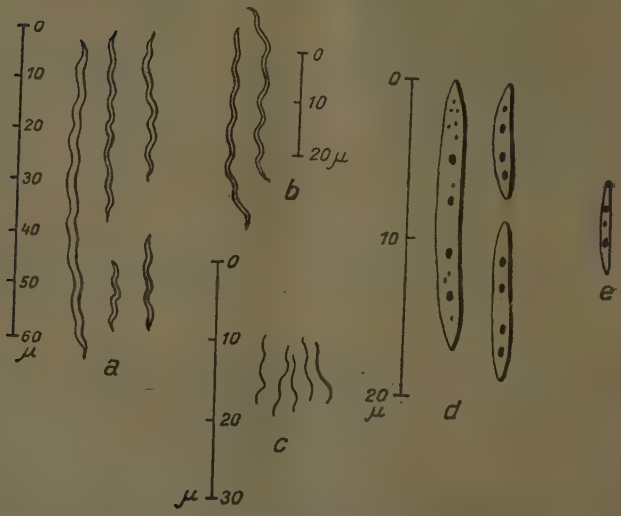


Fig. 8. — Schisophytes.
a, Spirochaeta termitis ; *b, Spirochaeta minei* ; *c, Spirochaeta Hilli* ; *d, Fusiformis termitidis*, *e, Fusiformis Hilli*.

un bourrelet annulaire fin. Un autre bourrelet sidérophile, plus large, se trouve sous la cytarthrose. Le chondrion consiste en de nombreuses mitochondries. Le réseau vacuolaire de l'endoplasme est très développé. On remarque souvent dans l'endoplasme des agglomérations sphériques de spores, appartenant au champignon parasite *Sphaerita*.

Cette forme prédominante est parfois accompagnée d'exemplaires de *Trichonympha agilis* Leidy, dont la taille est de 50—60 μ, au noyau situé vers le milieu du corps, à cloche flagellifère plus développée.

Une autre espèce assez fréquente est *Holomastigotes elongatum* Grassi, dont le corps est de taille moyenne, ayant une longueur de 25—50 μ et un diamètre de 12—24 μ. Les extrémités du corps sont effilées, la forme générale étant fusiforme ou lancéolée, au diamètre plus grand parfois vers la partie antérieure, le corps pouvant avoir, par ailleurs, une forme presque sphérique. A côté des individus adultes, on rencontre de nombreux exemplaires de taille réduite, mesurant 5—8 μ, à deux spires flagellifères. Entre ces formes naines et les individus adultes, on trouve tous les stades intermédiaires (fig. 7).

Les Schisophytes (fig. 8)

Dans la panse rectale de *Reticulitermes lucifugus* vivent, en dehors des Flagellés, des Schisophytes en grand nombre. Les plus fréquents et les plus constants parmi ceux-ci sont les Spirochètes, les Fusiformes et les Bacilles flexibles géants. Parmi les Spirochètes, nous avons rencontré plusieurs formes que nous allons décrire sommairement. Le *Spirochaeta termitis* Leidy-Dobell 1910, ayant une longueur allant jusqu'à 62 μ et un diamètre compris entre 0,5 et 0,9 μ. Les formes résultées de sa division mesurent 12 μ de longueur. Les individus vivants présentent un nombre de 11 spires. Les extrémités se terminent en pointes aiguës. Le *Spirochaeta minei* Prowazek 1910 est de taille plus petite, allant jusqu'à 48 μ et au diamètre de 0,3 μ. Les individus vivants ont jusqu'à 6 spires. Le *Spirochaeta Hilli* Duboscq et Grassé 1927 est une autre espèce assez fréquente. Il est très petit, sa longueur étant de 2 à 15 μ, et son corps est très mince, au diamètre d'environ 0,2 μ.

Parmi les Fusiformes, nous avons identifié les formes suivantes : *Fusiformis termitidis* Hoelling 1940. C'est une grosse bactérie, assez commune, mesurant 5—18 μ de longueur et 1—1,2 μ de diamètre. Les extrémités de son corps sont arrondies et, à l'intérieur du corps, on remarque 1—8 granules sidérophiles, de forme irrégulière. *Fusiformis Hilli* Duboscq et Grassé 1927 est tout aussi commun chez les termites de Roumanie. C'est une forme plus petite, d'une longueur de 5—6 μ et d'environ 0,05 μ de diamètre, ayant les extrémités du corps pointues.

En examinant de nombreux exemplaires d'ouvrières, provenant de différentes localités de Roumanie, nous avons pu constater que le nombre des individus, Spirochètes, Bactéries et Trichonymphes, qui vivent dans la partie terminale de l'intestin des termites, est plus élevé dans certaines régions du pays, particulièrement dans la Dobrogea, que dans d'autres.

BIBLIOGRAPHIE

1. DRENSKY P., *Die Termiten Bulgariens*, Natur und Wissenschaft, Sofia, 1933, III. Jahr. **3**, *8*, 130—131.
2. DUBOSCQ O. et GRASSÉ P., *Notes sur les Protistes parasites des Termites de France. III. L'appareil parabasal et son évolution chez Holomastigotes elongatum Grassi*, C.R. Soc. Biol., 1925, **92**.
3. — *Notes sur les Protistes parasites des Termites de France. V. Les Spirotrichonymphes et leur évolution*, Arch. Zool. Exp. et Gén., 1928, 67, Notes et Revue, 4.
4. GEORGÉVITCH J., *Recherches sur les Flagellés des Termites de Yougoslavie*, Arch. Zool. Exp. et Gén., 1932, **74**, *6*, Volume jubilaire.
5. GRASSÉ P., *Traité de Zoologie*, Paris, 1949, **9**.
6. HOLLANDE A. CH., *Les Spirochètes des Termites. Processus de division, formation du schisoplaste*, Arch. Zool. Exp. et Gén., 1922, 61, Notes et Revue, 2.
7. IONESCU M. A., *Sur les Termites observés en Roumanie*, Publ. Soc. Nat. Rom. 1932, **10**.
8. — *La fréquence du Termite lucifuge en Roumanie*, C.R. Ac. Sci. Roum., 1936, **1**.
9. — *Termite în Romînia*, Rev. sc. « V. Adamachi », 1936, **3**.
10. — *Sur l'œcologie du Termite lucifuge*, C.R. Inst. Sc. Roum., 1939, **3**, *2*.
11. IONESCU M. A. et MURGOCI A., *Recherches sur la faune intestinale des termites en Roumanie*, Bull. sec. sc. Ac. R.P.R., 1948, **30**, *10*.
12. — *Noi contribuţiuni la studiul faunei intestinale la Reticulitermes lucifugus în R.P.R.*, Bul. şt. Acad. R.P.R., 1950, **2**, *1*.
13. IONESCU M. A., *Fauna R.P.R. Isoptera*, 1951, **8**, fasc. *2*.
14. JIROVEC O., *Fauna zazivaciho traklu termita Calotermes lucifugus za Recka*, Rospravy II, Trudy České Akademie, 1929, R. 39.
15. JOAKIMOV D., *Handbuch der Entomologie*, Sofia, 1931.
16. KARAMAN ZORA, *Über die Termiten Yugoslaviens*, Fragmenta Balcanica, Musei Macedonici scientiarum naturalium, Skoplje, 1954, **1**, *3*.
17. KEMPNY P., *Beitrag zur Neuropteroidenfauna Rumäniens*, Bull. Soc. Sc. Buc., 1905, **14**.
18. KOIDZUMI M., *Studies on the intestinal Protozoa found in the Termites of Japan*, Parasitology, 1931, 13.
19. MANOLACHE C. et collab., *Situaţia dăunătorilor animali ai plantelor cultivate în anii 1917—1955*, Inst. cercet. agronomice, Bucarest.
20. MURGOCI A., *Fauna R.P.R., Hypermastigina*, Ed. Acad. R.P.R., Bucarest, 1951.
21. PETERSEN E., *Some additions to the knowledge of the Neuropterus Fauna of Roumania*, Bull. Soc. Sci. Buc., 1910, *19*.
22. PONGRÁCZ S., *Enumeratio neuropteroidum Regni Hungariae*, Rov. Lap., 1914, *21*.
23. SĂVULESCU TR., *Der biogeographische Raum Rumäniens. Der Grundcharakter der Flora und Vegetation Rumäniens*, Ann. Fac. Agr., Bucarest, 1939—1941, **1**.
24. SNYDER E. THOMAS, *Catalog of the Termites (Isoptera) of the World*, Smithsonian Miscellaneous Collections, Washington, 1949, **112**.
25. TSCHORBADJIEV P., *Notizen über die Schädlinge der Kulturpfanzen in Bulgarien im Jahre 1925*, Mitt. d. Bulg. Ent. Ges., 1926, **3**, 117.

PYCNOGONIDES NOUVEAUX POUR LA FAUNE DE LA MER NOIRE : *ANOPLODACTYLUS PETIOLATUS* (Kr.), *A. STOCKI* n. sp. ET *CALLIPALLENE BREVIROSTRIS* (John.)

PAR

MIHAI BĂCESCU

Nous avons fait ailleurs [1] l'historique des recherches sur les Pycnogonides de la mer Noire. Rappellons ici qu'on n'y connaissait avec certitude, jusqu'à présent, que 3 espèces : *Callipallene phantoma* (Dohrn), des eaux russes et roumaines [4], [11], *Tanystylum conirostre* (Dohrn) des eaux russes et bulgares [4], [1] et *Endeis spinosus* (Mont.) seulement à Sevastopol ([11], p. 178). Une 4e espèce, d'*Ammothea*, citée par Czerniavski, doit être encore confirmée.

En étudiant les quelques Pycnogonides capturés à l'occasion des recherches effectuées en mai 1957 avec le bateau «Marea Neagră» de l'Institut de Recherches Piscicoles, entre le Cap Eminé et l'embouchure du Bosphore [2], nous avons pu identifier, dans les eaux de Roumélie, trois Pycnogonides nouveaux pour la mer Noire, deux d'entre eux (les *Anoplodactylus*) faisant partie de la Fam. *Phoxichilidiidae*, elle aussi nouvelle pour le bassin pontique[1].

1. Anoplodactylus petiolatus (Kr.)

Syn. *Phoxichilidium longicolle* Dohrn, *Anoplodactylus pygmaeus* Bouvier, nec *Anoplodactylus pygmaeus* (Hodge)

(fig. 1 et 2, *A — G*)

Matériel étudié : 2♂♂, dont un portant des cocons à œufs ; 3♀♀ ovigères et 1 ♀ juv. ; tous ont été pêchés dans la mer Noire, par 71 m de

[1] D'après la classification actuelle [8], l'*Endeis* cité par Schimkévitsch se range parmi les *Endeidae*.

fond (41°23′ N et 29°11′ E), à une vingtaine de km de l'entrée du Bosphore, dans une masse compacte de Spongiaires (*Halichondria* surtout) et touffes de *Aglaophenia pluma*.

Description des exemplaires pontiques : vu l'incertitude qui règne encore dans la systématique de ce genre [8], [14], et les traits dimorphiques encore mal connus dans le cas même de cette espèce, nous jugeons utile de nous attarder un peu sur la morphologie des individus provenant de la mer Noire, donc d'un point assez éloigné des endroits où les Pycnogonides ont été mieux étudiés.

1) ♂♂ (fig. 2, *B* — *D* et *F*). Longueur du corps = 1,6 — 1,8 mm ; diamètre maximum (au niveau de l'étranglement antérieur), 0,24 mm ; avec les apophyses latérales, 0,84 mm ; longueur du proboscis, 0,35 mm ; de la patte postérieure, 3,8 mm. Par conséquent, l'individu couvre une envergure d'un cm à peu près.

Le corps du ♂ n'est pas du tout segmenté, même chez les individus porteurs d'œufs et avec les apophyses latérales plus longues que le diamètre du corps (fig. 2, *B* ou *C*).

Le tégument est fortement chitineux, d'une couleur jaune d'or, surtout si l'on considère les prolongements latéraux à double contour, les articulations des appendices et les exemplaires plus âgés ; il y a, partout, de minuscules tubercules (fig. 2, B_1). Les appendices latéraux (apophyses latérales) ont des diamètres plus gros que les espaces qui les séparent. Leurs extrémités présentent toujours, chez les adultes, trois prolongements : un, plus saillant, médio-dorsal (fig. 2, *B*, *C*), parfois chitineux et luisant, et deux, moins évidents, latéro-ventraux (fig. 2, *B*). Les prolongements dorsaux, si typiques pour cette espèce, ne sont pas clairement représentés par Dohrn ([6], fig. 29, pl. XII), comme le remarque Lebour ([10], p. 159) ; ils apparaissent beaucoup plus nettement chez son *A. pygmaeus* ([6], fig. 19, pl. XII). La partie antérieure s'effile graduellement, à partir des niveaux des premiers appendices latéraux, sans «épaules» ; le cou porte un tubercule oculaire massif, d'un diamètre sensiblement plus gros que le «col» du prolongement céphalique ; ce lobe, dressé verticalement, présente 4 ocelles évidents et richement pigmentés de brun (vus d'en haut, on dirait 4 phares d'automobile juxtaposés) ; vu latéralement, ce lobe oculaire a le contour ovale, tandis que vu de face ou d'en haut, il est rectangulaire et trifide, c'est-à-dire avec deux petits points latéraux, bordant une large courbure médiane de la même hauteur. L'abdomen, lui aussi, nettement redressé, échancré au bout, présente une seule paire de soies latéro-terminales ; il dépasse à peine la longueur de l'article proximal (coxe I) de la dernière patte.

Proboscis allongé, cylindrique, ± gonflé vers son milieu, sans trace de phanères. Palpes absents. Les chélicères forts et longs, biarticulés, dépassant de beaucoup la trompe pliée en avant ; chella clairement exprimée.

Les ovigères longs, fins, 6-articulés, très flexibles, repliés postérieurement et pouvant dépasser la longueur du corps ; les 2 articles distaux, les plus courts (fig. 2, *F*), sont pourvus de longs cils ; l'article médian, de beaucoup plus long que les 3 articles distaux pris ensemble, ne

présente aucune trace d'articulation secondaire, image commune pourtant pour les individus provenant de l'océan Atlantique ([8], fig. 27 *b*, [10], fig. 6 d, p. ex.). Ce long article a un profil irrégulier et de courtes soies partout. C'est à cause de cette articulation, pas toujours clairement exprimée, qu'on a fixé à 7 le nombre des articles de l'ovigère. Les pattes assez grêles et munies de rares soies.

Les coxes II de la 4e patte sont munies d'un «talon» proximal et postérieur et de la forte apophyse typique, distale et antérieure, au bout de laquelle s'ouvre l'orifice sexuel, bordé de 2 soies (fig. 2, B_1). Les fémurs ont le prolongement tubulaire caractéristique sur leur côté dorsal et postérieur.

On peut analyser les rapports entre les divers articles en regardant le tableau 1.

Tableau 1

Longueur relative des divers articles des pattes chez les ♂♂ et les ♀♀ d'Anoplodactylus petiolatus (Kr.)

Sexe et provenance	♂♂ pontiques		♀♀ pontiques		♂♂ Ouest-atlantiques	♀ de Naples
Articles	4e patte	3e patte	3e patte	1re patte	4e patte[1]	3e patte[2]
Coxe 1	1,5	1,9	2,2	1,8	0,6	0,5
Coxe 2	3,2	3,1	4,0	4,0	1,8	1,4
Coxe 3	1,7	1,6	2,7	2,5	0,7	1,0
Fémur	5,3	5,0	6,7	8,7	2,9	2,8
Tibia 1	5,0	4,7	6,5	8,3	2,7	2,6
Tibia 2	5,2	4,8	5,5	7,4	2,7	2,5
Tarse	0,4	0,3	0,5	1,0	0,25	0,2
Propode	3,0	2,8	4,1	4,2	1,3	1,3
Griffe	2,1	2,0	3,1	3,5	0,8	1,0
Long. totale de la patte	27,4	26,3	35,4	41,4	—	—

[1] D'après Hedgpeth ([8], fig. 27 *C*, p. 223).
[2] D'après Dohrn ([6], fig. 1, pl. XIII).

Du tableau 1 il résulte clairement que :

a) Les pattes du ♂ sont un peu plus courtes que celles de la ♀. *b*) Les tibias 1 de la ♀, plus longs que les tibias 2 ; cas inverse, chez le ♂. *c*) Il y a un tout autre rapport entre les coxes mâles et femelles, surtout pour la première patte, bien que, prises ensemble, ces 3 coxes dépassent toujours un peu la longueur du fémur. *d*) La seconde coxe de la 4e patte ♂ est de beaucoup plus longue chez les exemplaires américains (3 fois, le premier article coxal, p. ex.), moins chez ceux des côtes européennes occidentales, que ne le sont ceux des individus pontiques. Les propodes assez droits, avec un talon moins accusé que dans les figures de Dohrn ou Lebour, donc plus ressemblant à celui figuré par Hedgpeth (*l. c.*, fig. 27 *d*) ; ce talon est armé de 2 piquants courts et de 2 épines plus fines. La sole en est munie de 4—5 épines à la 1re patte et de 4, à la dernière ; deux soies bordent la lame tranchante de sa moitié distale. Griffes termi-

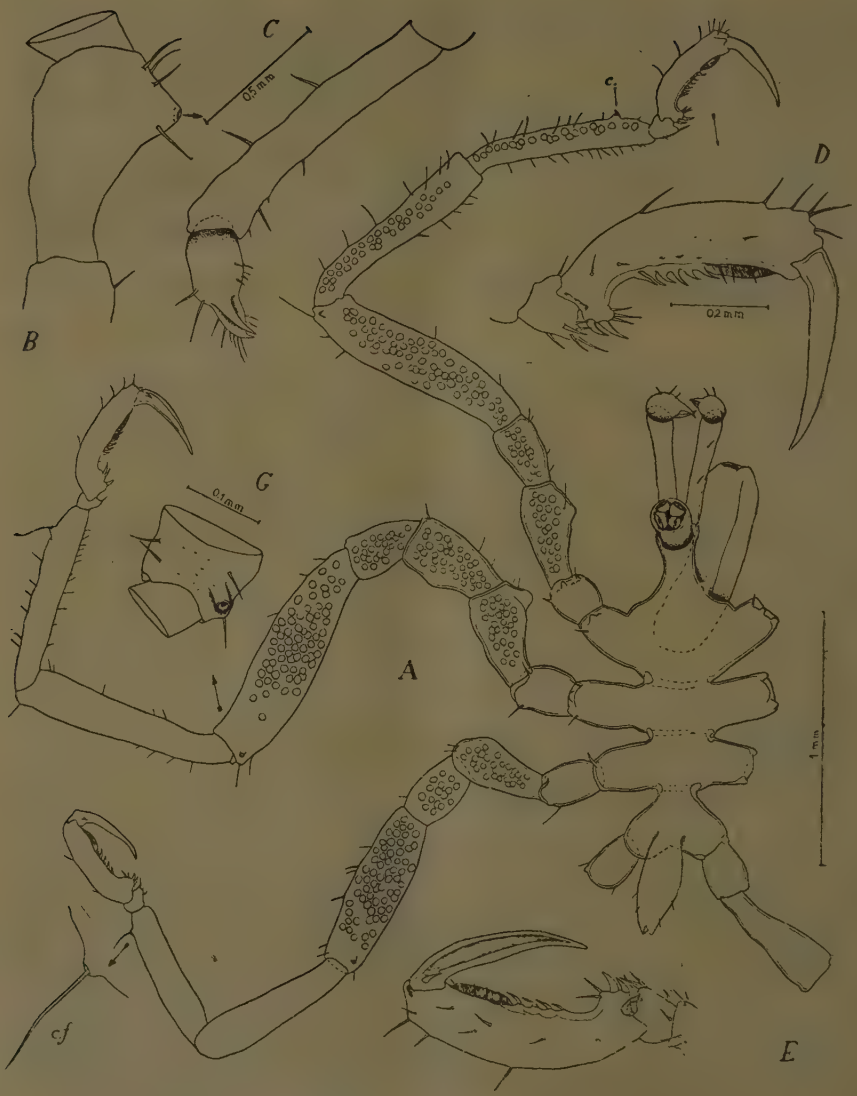


Fig. 1. — *Anoplodactylus petiolatus* (Kr.) ♀ œuvée, *A*) Vue d'ensemble prise d'en haut (en pointillé, limites des articulations ventrales des segments). *B*) 2e coxe de la 3e patte, avec son pore génital (flèche). *C*) chélicère. *D*) derniers articles de la Ire patte. *E*) idem de la 3e patte. *G*) partie distale du fémur, grossie, pour montrer l'orifice tubulaire : *c*, *f*) cratère à flagellum du 2e tibia (orig.). L'échelle *D* s'applique également pour *E* ; celle de la fig. *G*, pour *B* et *c*, *f* aussi (orig.).

nales longues, mais d'aspect assez fragile, portant toujours 2 petites griffes auxiliaires à leur base et une large lame tranchante.

2) ♀♀ (fig. 1, *A*—*E*). D'une allure plus massive que celle du ♂, à cause des œufs qui épaississent les divers articles des pattes. Longueur du corps, 1,6 — 1,8 mm ; largeur, 0,65 mm avec les appendices latéraux, et 0,25 mm, au niveau de la première articulation ; hauteur de la protubérance oculaire, 0,2 mm ; trompe, 0,6 mm ; abdomen, 0,38 mm ; chélicère, 0,5 mm ; première patte, 3,9 mm. La tête a la même forme trilobée. Les apophyses dorsales des appendices latéraux sont plus saillantes chez les ♀♀ plus âgées. Du côté dorsal, il n'y a nulle trace d'articulation, même si l'on considère des ♀♀ œuvées (fig. 1, *A*) ; du côté ventral, en échange, on voit une forte articulation, plutôt des endurcissements chitineux, jaune d'or, qui finissent au milieu de chaque espace limitant les appendices latéraux (fig. 2, *A*) ; on ne voit pas cette demi-ceinture chitineuse ni chez les jeunes ♀♀, ni chez les ♂♂ de n'importe quel âge. L'armature des prolongements latéraux ne diffère pas trop par rapport aux ♂♂, bien qu'elle varie avec l'âge. La distance entre eux est moindre que chez les ♂♂ (à peine 1/2 du diamètre). Le cou présente des épaules plus évidentes que chez les ♂♂, marquant la limite de la première paire de prolongements latéraux.

Les pattes ont partout des soies plus nombreuses que chez les ♂♂ ; la proportion entre les divers articles est un peu changée (fig. 1, *A* et tableau 1). Les coxes II n'ont pas les apophyses si typiques pour les ♂♂ (à comparer la fig. 1, *B* et 2, B_1) ; en échange, toute leur moitié distale et intérieure est gonflée, formant un gros tubercule massif, au bout duquel s'ouvre l'orifice génital (fig. 1, *B*, la flèche). Des orifices tubulaires s'ouvrent à l'extrémité postéro-supérieure des fémurs (fig. 1, *G*, p. ex.). Les tibias 2 présentent un autre type d'orifices à leur partie distale et extérieure — les cratères flagellifères,— à flagellum court, pour la première patte (*c*, fig. 1, *A*), et bien plus long, pour les autres (fig. 1, *c*, *f*). Les propodes n'ont rien de particulier par rapport à ceux du ♂ (fig. 1, *D* et *E*). Les chélicères (fig. 1, *C*), bien développés, ont un long scape, pauvre en phanères, et une pince bien développée.

Les œufs abondent dans les coxes et les fémurs de toutes les pattes ; ils occupent, pour la première patte, l'espace des tibias aussi (fig. 1, *A*).

Chez le seul ♂ portant des œufs, parmi ceux capturés par nous au printemps (2 mai 1957), on a constaté seulement deux cocons solidement fixés aux ovigères (fig. 2 *B*) ; il était sans doute en train de ramasser les œufs de la ♀.

Les trois derniers articles de l'ovigère et la partie distale du 4e étaient bien enfoncés dans la masse d'œufs d'un cocon symétrique ; même si l'on déchire la masse gluante qui abrite les œufs, une partie de ces derniers restent bien collés aux phanères. Dans un seul cocon on a compté 365 œufs, donc plus de 700 pour notre ♂. Si l'on réfléchit au fait que Dohrn ([6], pl. XIII) figure 6 cocons pour un seul ovigère, on peut supposer, pour cette espèce, une prolificité extraordinaire, contrastant nettement avec les quelques dizaines d'œufs que porte le ♂ de *Callipallene* p. ex., le Pycnogonide le plus commun de la mer Noire. Lebour [10] mentionne

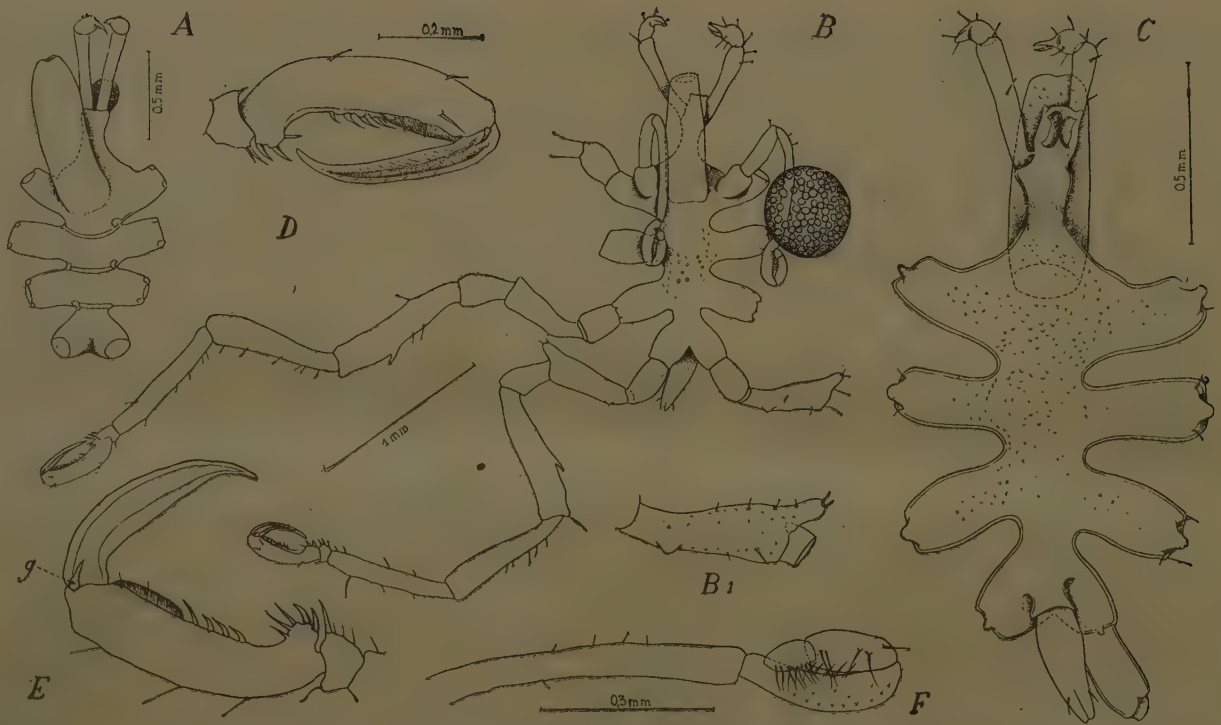


Fig. 2. — *Anoplodactylus petiolatus* (Kr.)

A et *E*) ♀; les autres, ♂♂. *A*) la même ♀ de la figure 1, *A*) vue ventrale ; on distingue clairement les ceintures chitineuses, saillantes, qui limitent dans la partie ventrale les segments du corps, de même que les durcissements chitineux, jaune d'or, qui limitent les articulations des apophyses latérales. *B*) ♂ portant deux cocons d'œufs à ovigères (on a enlevé celui de droite) ; B_1) 2e coxe de la dernière patte, grossie. *C*) Le même individu, vue dorsale (sans trace d'articulation aux segments du corps). *D*) partie terminale de la 2e patte. *E*) idem, de la dernière patte d'une autre ♀. *g*, griffes auxiliaires. *F*) appendice ovigère du ♂ (orig.).

des mâles « with eggs in August and September » (p. 157) ; en Roumanie on le rencontre le 2 mai (aurait-on affaire à deux générations ?).

Observations. Les individus pontiques d'*Anoplodactylus petiolatus* diffèrent de ceux de la Méditerranée et de Plymouth, surtout par le talon du propode, plus réduit, donc loin de former un angle ± droit avec la sole (comparer nos fig. 1, *D*, *E* ou 2, *D*, *E* avec [6] fig. 1, pl. XIII, et [10], fig. 6 *c*, *e*, *f*).

Ils diffèrent encore des exemplaires anglais, paraît-il, par l'aspect de la tête ; en effet, Lebour écrit à ce sujet : «The ocular process... is cylindrical and rounded at the end » (*l. c.*, p. 158), à moins que cet auteur n'ait considéré uniquement l'aspect latéral du tubercule oculaire.

Nous croyons que la segmentation du corps, ou mieux dit l' «articulation » des segments du corps, est un problème qui mérite, à lui seul, d'être plus attentivement considéré.

Lebour, par exemple ([10], p. 159), affirme que «The segmentation of the body is complete », la figurant de la sorte ; Hedgpeth figure à son tour *A. petiolatus* avec les segments du corps bien articulés ([8], fig. 27 *a*), articulations représentées par de simples traits et non en «ceinture », comme c'est le cas pour les ♀♀ ([6], fig. 1, pl. XIII, ou notre fig. 2, *A*) ; or, comme dans les deux cas il s'agissait justement des ♂♂, qui chez nos exemplaires, même ovigères, n'ont aucune trace d'articulation, le matériel est à revoir sous cet aspect. Même pour les ♀♀, ce sont là des articulations qui n'affectent que la moitié ventrale du corps (fig. 1,*A*), pour disparaître dorsalement chez les Pycnogonides que nous jugeons comme des ♀♀ d'*Anoplodactylus petiolatus*.

Les individus Ouest-atlantiques [8], par leurs appendices latéraux bien plus fins (diamètre moindre que l'espace adjacent), par une toute autre armature de la sole propodiale et par la longueur plus grande de la 2e coxe de la dernière patte, semblent appartenir au moins à une sous-espèce locale, que nous nommons *A. petiolatus Hedgpethi* n. ssp.

D'autres différences encore nous permettent de supposer que même pour les eaux d'Europe, on a décrit au moins deux sous-espèces distinctes sous le nom d'*A. petiolatus* ; l'étude de ce qu'on a catalogué comme «*A. petiolatus* » (et comme *A. angulatus pygmaeus* d'ailleurs) est à refaire, prenant en considération « l'articulation du corps » et les autres traits morphologiques, et étudiant toujours les deux sexes et les divers âges à la fois.

2. Anoplodactylus Stocki n. sp.
(fig. 3, *A*—*F*)

Matériel, origine : 1 ♂ capturé par 71 m de fond, dans la mer Noire, près l'entrée du Bosphore, le 2 mai 1957 (41°23′ N, 29°11′ E). Vase.

Type : Musée « Gr. Antipa », Bucarest N° 19, 1 ♂.

Longueur du corps = 1,2 mm ; largeur, 0,18 mm entre les segments moyens ; 0,45 mm, avec les prolongements latéraux (au niveau du 2e segment) ; abdomen = 0,2 mm ; la tête, courte, 0,18 mm ; chélicères, 0,35 mm.

La patte antérieure, 2,3 mm ; celle de la 3e paire, 1,6 mm. L'envergure ne dépasse pas 0,5 mm (fig. 3 *A*). Corps non segmenté, les appendices latéraux plus courts que le diamètre du corps, séparés par des espaces inégaux, ± triangulaires, mais en général n'atteignant pas le diamètre des apo-

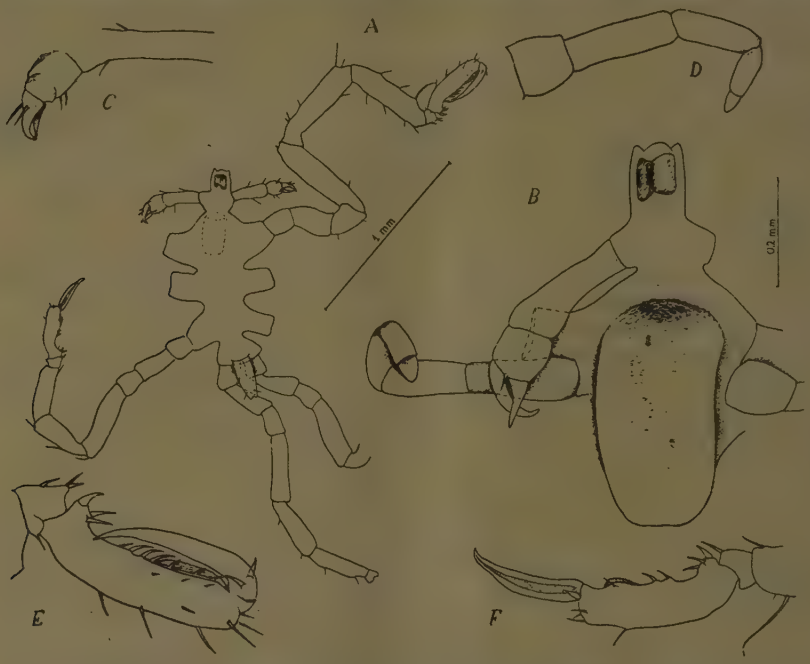


Fig. 3. — *Anoplodactylus Stocki* n. sp. holotype ♂
A) ♂, Vue dorsale. *B*) idem, vue ventrale, plus fortement grossi. *C*) Chélicère (pince). *D*) ovigère du mâle. *E*) extrémité de la première patte. *F*) idem, de la dernière patte (la 4e). L'échelle de la figure *B* s'applique également aux autres figures, à l'exception de la figure *A* (orig.).

physes au milieu de leur profondeur. Les appendices latéraux ± lisses, sans aucun tubercule ou phanères.

La tête, cylindrique, plus longue que large, nettement trilobée, comme chez l'espèce précédente ; par contre, la partie pigmentée, brun rougeâtre, est de beaucoup plus réduite et les yeux, moins visibles. Entre la tête et le gros segment, qui porte la première patte, il y a une partie dilatée, à laquelle fait suite un étranglement très accusé mais non articulé, moins clairement exprimé que chez l'*A. minutissimus* Stock ([14], 34 *a*). Au niveau de cette dilation, s'articulent les chélicères. L'abdomen, échancré au bout et surmonté de 2 petites soies ; la trompe plus courte et plus dilatée (fig. 3, *B*) que chez l'*Anoplodactylus petiolatus*, dépourvue de soies ; repliée en avant, elle dépasse à peine la tête (0,4 mm de longueur).

Chélicères biarticulés, scape allongé, muni de 3—4 soies, pinces plus courtes que le scape, à très peu de phanères, doigt mobile, sans dents, pourvu de 3 soies (fig. 3, *C* et *B*).

Ovigères trappus, 5-articulés, sans phanères, de type *Phoxichilidium* (à cause de l'âge sous-adulte ?). Le 3e article un peu plus court que le 2e (fig. 3, *B* et *D*), les 2 derniers, subégaux ; étalés latéralement, les ovigères dépassent à peine la 2e coxe de la première patte.

Les pattes (fig. 3, *A*) décroissent en longueur vers les paires postérieures ; il est à remarquer une pénurie de phanères. Les coxes trappues, sans apophyses ou gonflements caractéristiques sur la 2e, la plus longue. On distingue mal les orifices génitaux ou des pores cémentaires. Fémurs et tibias d'une longueur à peu près égale ; il n'y a pas d'orifices tubulaires sur les fémurs.

Le propode de la première patte (fig. 3, *E*) a un talon réduit, mais armé d'une forte épine et de deux autres, plus fines ; sole munie de 4 épines courbes et d'une lame tranchante, bordée de 2 paires de petites soies. Le propode des autres pattes est plus court ; la lame tranchante s'amincit jusqu'à disparaître ± complètement, n'ayant plus que 2 épines et une paire de petites soies sur la sole de la 3e patte (fig. 3, *F*). A ce degré de réduction, le propode rappelle un peu l'*A. angulatus* Dohrn (comparer notre fig. 3, *F* à [6], fig. 12, pl. XII).

Griffe terminale forte (fig. 3, *E* et *F*) du type commun pour le genre, ayant 2 petites griffes auxiliaires à sa base.

Biocénose : Parmi les Spongiaires et *Aglaophenia* dragués par 71 m de fond avec le trawl Siegsbi, en compagnie d'*Anoplodactylus petiolatus* (4 exemplaires), *Callipallene* (4 exemplaires), *Colomastix pusilus* (5 exemplaires), *Pontotanais* (3 exemplaires), *Iphinoe tenella* (1 exemplaire), *Caprella* (3 exemplaires).

Observations. A. Stocki fait partie du groupe d'*Anoplodactylus* à 5 articulations à ovigères (type *robustus* Dohrn, p. ex.), groupe que Lebour ([10], p. 145) considère comme appartenant au genre *Phoxichilidium* (p. ex. *A. virescens*), point de vue non accepté par Stock p. ex., ([12], p. 13). Notre espèce est dépourvue de toute articulation entre les segments du corps, tout comme *Anoplodactylus* sp. [8], 237, *A. minutissimus* Stock, *A. trispinosus* Stock, *A. pygmaeus* (Hodge), *A. glandulifer* Stock, etc., mais il s'agit là d'un détail morphologique qui doit être considéré avec méfiance, tant qu'on ne l'a pas étudié en fonction du sexe et de l'âge, comme nous venons de le démontrer pour l'*Anoplodactylus petiolatus*.

A. Stocki diffère suffisamment d'*A. pygmaeus* (Hodge), l'espèce la plus rapprochée géographiquement de l'endroit de notre capture (mer Égée ou Marmara, [5]), par sa taille, plus grande (1,2 mm), par un tubercule oculaire ± quadrangulaire, et non courbe ou pointu, par le plus grand nombre d'épines sur la sole du propode [11], une lame tranchante plus courte, un ovigère plus robuste, avec le 3e article plus court que le 2e et sans aucun tubercule sur les appendices latéraux du corps. L'espèce diffère encore d'*Anoplodactylus angulatus*, originaire de l'Adriatique, par ses propodes dépourvus de lame tranchante et offrant plus de 10 épines, pour les deux premières pattes.

J'ai le plaisir de dédier cette espèce à l'éminent spécialiste hollandais du groupe, le Dr. J.H. Stock (Amsterdam), qui a bien voulu nous aider à nous procurer la bibliographie.

Le genre *Anoplodactylus* fait partie de la Famille des *Phoxichilidiidae*, caractérisée par l'absence totale des palpes et l'absence partielle

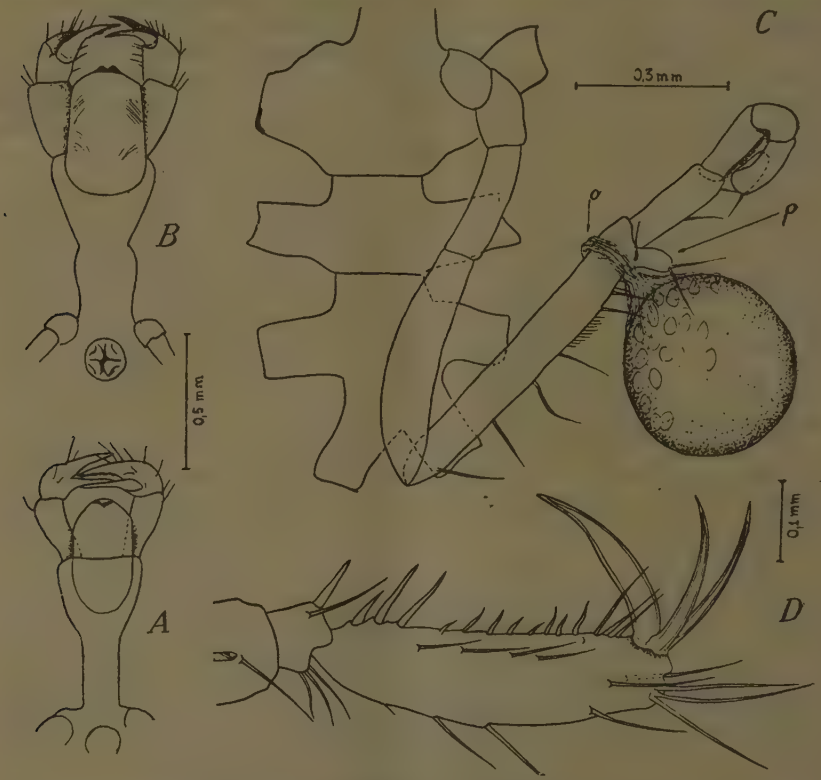


Fig. 4. — *Callipallene brevirostris* (John.)

A) Cou, proboscis et chélicères d'un ♂ ovigère. *B*) idem, d'une ♀ œuvée. *C*) corps et appendice ovigère d'un ♂ portant 29 œufs. On distingue le prolongement (*p*) qui empêche le glissement des membranes qui servent d'attache pour les œufs (*o*). *D*) les tarses, propode et griffes de la 3e patte d'un ♂ porteur d'œufs (orig.).

(chez les ♀♀ seulement) des ovigères. Le genre, est caractérisé surtout par une région céphalique dressée et par de très petites griffes auxiliaires (faisant parfois défaut).

On connaît 6 espèces d'*Anoplodactylus* des eaux d'Europe ([3], [7]). *A. massiliensis* Bouvier (côtes de Maurétanie et dans les parages de Marseille), *A. virescens* (Hodge) (Angleterre), puis *A. angulatus* (Dohrn),

A. robustus (Dohrn), *A. pygmaeus* (Hodge) et *A. petiolatus*, toutes s'étendant du Nord de l'Europe jusqu'en Méditerranée. Seuls *A. petiolatus* et *A. pygmaeus* sont connus pour l'Est de la Méditerranée (Marmara) et *A. angulatus*, de l'Adriatique également.

3. Callipallene brevirostris (Johnston 1837)
(fig. 4, *A* — *D*)

Matériel : 5 individus, dont 2♂♂ portant des œufs, 2♀♀ et 1♀ juv., capturés dans la même station et, par conséquent, dans la même cénose qu'*A. Stocki*.

Les *Callipallene* qui habitent la mer Noire, aux confins du Bosphore au moins, appartiennent à cette espèce, si l'on en juge d'après la récente révision de Stock [13]; le Dr. Stock a eu, d'ailleurs, l'amabilité de me donner son avis là-dessus, en rapprochant les exemplaires pontiques plutôt de la ssp. *producta* (Sars).

La longueur du cou, par rapport à son diamètre minimum, est toujours de type *C. brevirostris brevirostris* (Johnston), c'est-à-dire moins 4, chez nos individus (± comme sur la figure de Stock). Le même rapport pour les *Callipallene phantoma* adultes est de 5 à 8 (v. fig. 12 et 27 de Stock [13], fig. 2. pl. XIV [6], fig. 18 *a*, Hedgpeth, et nos propres fig. 4, *A*). Puis, les griffes auxiliaires atteignent 2/3 de la longueur de la griffe terminale (fig. 4, D).

La sole des propodes est presque droite, plus droite que chez *C. brevirostris*, presque aussi droite que celle de *C. phantoma* ([13], fig. 13—14, ou [6], fig. 3, pl. XIV); c'est là la seule différence par rapport aux caractéristiques données par Stock [13] ou Hedgpeth, pour cette espèce (« propodus short, basal spines short, curved », [8], p. 202).

1 ♂ adulte portait déjà 29 œufs le 2 mai 1957 et présentait clairement l'apophyse ovigère (fig. 4, *C,p*), qui n'apparaît que juste à l'époque du frai. On reviendra sur ces *Callipallene* en les comparant avec les individus capturés dans les eaux roumaines [1] et qui semblent appartenir également à cette espèce. C'est encore une espèce nouvelle pour la mer Noire; Stock la cite à Venise.

BIBLIOGRAPHIE

1. BĂCESCU M., *Contribuţii la cunoaşterea Picnogonidelor Mării Negre*, Bul. şt. Acad. R.P.R., Secţ. şt. biol., agron. geol., geogr., 1953, **5**, *2*, 263.
2. BĂCESCU M. et C. MĂRGINEANU, *Eléments méditerranéens nouveaux pour la faune de la mer Noire, trouvés dans les eaux de Roumélie (N-O Bosphore). Données nouvelles pour le problème du peuplement actuel de la mer Noire*, dans *Symp. pour les eaux saumâtres*, Venise, 1958.
3. BOUVIER E. L., *Pycnogonides*, Faune de France, 1923, **7**.
4. ЧЕРНЯВСКИЙ В., *Materialia ad zoographiam ponticam comparatam. Crustacea*, Тр. 1-го Съезда Русск. Эст. Врачи. Ст. Петерсбург, 1867—1868, Отд. Зоол., 1868, 39.
5. DEMIR MUZAFFER, *Les Invertébrés benthoniques des détroits et du littoral des Iles*, Istanboul, 1954 (en turc).

6. DOHRN A., *Die Pantopoden des Golfes von Neapel*, Fauna und Flora des Golfes von Neapel, 1881, **3**.
7. FAGE LOUIS, *Pycnogonides de la côte occidentale d'Afrique*, Arch. Zool. Exp. Gén., Paris, 1943, **82**, Notes et rev. 2, 75 — 91.
8. HEDGPETH JOEL W., *The Pycnogonida of the Western North Atlantic and the Caribbean*, Proc. U.S. Nat. Museum, 1948, **97**, *3216*, 157—342.
9. ЯКУБОВА Л. Ж., *Особенности биологии прибосфорского участка Черного моря*, Тр. Сев. Биол. Ст., 1948, 6, 274—285.
10. LEBOUR MARIE V., *Notes on the Pycnogonida of Plymouth*, J. Marine Biol. Assoc. U.K., Plymouth, 1945, **26**. 139—165.
11. SCHIMKEWITSCH W., *Pantopodes*, Fasc. 1, *Faune de l'U.R.S.S. et des pays limitrophes*, Leningrad, 1929, 221.
12. STOCK JAN H., *Pantopoda. Rés. Sci. Croisières du Navire-École belge «Mercator»*, Bruxelles, 1951, **5**, 23.
13. — *Revision of the European representatives of the Genus Callipallene Flynn. 1929, Beaufortia*, Zool. Mus. Amsterdam, 1952, **13**, 14.
14. — *The Pycnogonids of the Lagoon of Venice*, Bollet. Soc. Veneziana Sc. Nat. e Museo civ. Sc. nat. Venezia, 1952, **6**, 2.
15. WILLIAMS G., *Revision of the Genus Anoplodactylus together with a new species from Queensland*, Mém. Queensl. Mus., 1941, 12, 1 (d'après STOCK).

Т. БУШНИЦЭ
ЧЛЕН-КОРРЕСПОНДЕНТ АКАДЕМИИ РНР
и А. КРИСТИАН

РАЗНОВИДНОСТИ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* (BLOCH) В ВОДАХ РУМЫНИИ И ПРИЧИНЫ ИХ ВЫЗЫВАЮЩИЕ

Еще в первых исследованиях одного из авторов (Бушницэ, 1938 г.), проведенных в водах Румынии над родом *Carassius*, было выяснено, что как серебряный карась *Carassius auratus gibelio* (Bloch), так и карась или обыкновенный карась *Carassius carassius* (L.) представлены в водах Румынии несколькими формами.

В специальной литературе описаны различные формы обыкновенного карася, определяемые различными условиями его жизни.

Лучше же всего известны формы красного карася *Carassius auratus auratus* (L.), выведенные специалистами в аквариумах. По мнению Берга (1949 г.), красный карась является искусственно выведенной формой серебряного карася. Причудливые формы красного карася, с веерообразным хвостом, с хвостом в форме вуали или же с уродливой головой и с глазами в виде телескопа, являются настоящими уродствами. Эти формы получаются путем селекции и скрещивания различных селекционных форм.

Формы серебряного карася, известные до настоящего времени в литературе, малочисленны и определяются, как и у обыкновенного карася, условиями жизни.

Благодаря обнаружению у серебряного карася феномена гиногенезиса (Головинская 1948 г., Бушницэ и сотр. 1955—1957 гг.), т. е. оплодотворения без слияния женского проядра с мужским, как внутри вида, так и в случае оплодотворения сперматозоидами, принадлежащими другим видам, изучение форм серебряного карася в водах Румынии представляет большой интерес как в отношении естественных популяций, так и форм, полученных путем искусственного оплодотворения.

Наряду с подробным изучением гиногенезиса было предпринято также тщательное биометрическое исследование форм серебряного карася. Результаты этих исследований представлены в настоящей работе.

Эти исследования имеют целью выяснить, оказывают ли сперматозоиды влияние на характер потомства при гиногенезисе, несмотря на то, что не происходит слияния мужского элемента с женским. В предыдущих работах было указано (Бушницэ и сотр. 1955—1957 гг.), что именно сперматозоид вносит центрозому и, таким образом, вызывает деление клетки, в то время как сперматозоидная масса растворяется в протоплазме в одной из первых двух бластомер, где и остается после их образования.

В случае если сперматозоид вносит какое-либо изменение, поколения, полученные путем гиногенезиса со сперматозоидами серебряного карася, сазана или обыкновенного карася, должны давать различные формы серебряного карася в зависимости от вида, от которого был получен сперматозоид.

Сотни изученных экземпляров серебряного карася, выловленные в различных водах страны, а также тысячи экземпляров, полученные путем искусственного оплодотворения, позволяют нам сделать некоторые интересные заключения как для разъяснения некоторых неясностей в отношении серебряного карася, так и для объяснения появления наследственных черт, отклоняющихся от общих правил генетики.

СЕРЕБРЯНЫЙ КАРАСЬ, РАССМАТРИВАЕМЫЙ СИСТЕМАТИКАМИ

Геснер (1558 г.) (цит. Гойшманном, 1938 г.) первый указал на существование трех „Genera" у обыкновенного карася. Одна из форм, которую он охарактеризовал: „aliquanto crassior et longior", является, по-видимому, серебряным карасем.

Блох (1783 г.) (цит. Бергом, 1932 г.) внес серебряного карася в зоологическую систематику, описав его под наименованием *Cyprinus Gibelio*.

Паллас (1831 г.) (цит. Бергом, 1932 г.) описывает только *Carassius carassius*.

Экстрем (1840 г.) (цит. Гойшманном, 1938 г.) считает серебряного карася простой разновидностью обыкновенного карася, различая несколько форм по биотопу, в котором он живет.

Норманн (1940 г.) и Кесслер (1856 г.) (цит. Бергом, 1949 г.) считают серебряного карася особой формой обыкновенного карася.

Гекель и Кнер (1858 г.) (цит. Гойшманном, 1938 г.) определяют 4 вида *Carassius*, среди которых имеется и серебряный карась. Но ни описание, ни рисунок, который они дают, не соответствуют этому виду.

Жейттелес (1862 г.) (цит. Борча, 1934 г.) отличает серебряного карася от обыкновенного карася меньшей высотой тела и меньшим размером глаз.

В результате исследований Сибольда (1863 г.) (цит. Гойшманном, 1938 г.) в течение десятков лет большая часть немецкой литературы

по ихтиологии рассматривала серебряного карася как изголодавшуюся форму обыкновенного карася.

Бланшар (1866 г.) (цит. Борча, 1934 г.) считает серебряного карася как особый вид обыкновенного карася и описывает его под именем *Cyprinopsis gibelio*. Автор отмечает, что у серебряного карася базилярные извилины чешуи более заметны, нежели у обыкновенного карася.

Дыбовский (1872 г.) (цит. Бергом, 1932 г.) описывает серебряного карася из области Амура.

Мебиус и Гейнке (1883 г.) (цит. Борча, 1934 г.) утверждают, что разница в высоте тела зависит от условий среды, все же эти авторы смешивают обыкновенного карася с серебряным карасем.

Баде (1901 г.) (цит. Борча, 1934 г.) также объединяет эти два вида в один, добавляя, что ни у одного вида рыб форма тела так не варьирует.

Антипа (1909 г.) также смешивает эти два вида, уточняя, что существует целый ряд промежуточных форм.

Гроте, Фогт и Гофер (1909 г.) (цит. Борча, 1934 г.) соединяют оба указанных вида в один вид *Carassius vulgaris* Nilss.

Сабанеев (1911 г.) (цит. Гасовской, 1936 г.) уточняет, что вид *Carassius auratus gibelio* отличается от обыкновенного карася более ярко выраженной пластичностью форм.

Берг (1916 г.) (цит. Борча, 1934 г.) первоначально счел серебряного карася одной из форм обыкновенного карася, дав ему наименование *Carassius carassius morpha gibelio*.

Берндт (1928 г.) (цит. Бергом, 1932 г.) утверждает, что обе европейские формы дикого карася *C. carassius* и *C. gibelio* являются типами с наследственными признаками и „представляют собой две особые формы". Из них — серебряный карась является формой, которая лучше всего поддается разведению.

Сыч-Аверинцева (1930 г.) (цит. Гасовской, 1936 г.) описывает серебряного карася сибирских озер.

Владыков (1931 г.) (цит. Горча, 1934 г.) описывает только обыкновенного карася и в результате подробного изучения выражает мнение, что этот вид может дать несколько местных форм.

Дрягин (1931 г.) (цит. Бергом, 1932 г.) доказывает что *C. carassius* и *C. gibelio*—два различных вида. Свое утверждение этот автор основывает на различии в числе жаберных лучей, формы плавательного пузыря и костяных лучей спинного плавника. Географическое распространение также разнится у этих двух видов.

Берг (1932 г.) впоследствии различает эти два вида, устанавливая для серебряного карася правильное наименование, *Carassius auratus gibelio* (Bloch).

Мацуи (1934 г.) (цит. Гасовской, 1936 г.), основываясь на продолжительных генетических исследованиях, приходит к заключению, что так называемая „фуна" является типичной формой всех разновидностей *C. auratus*. Он ошибочным образом считает форму „фуна" *C. carassius*, хотя совершенно очевидно, что речь идет о серебряном карасе, единственным видом рода *Carassius*, который населяет естественные воды Японии.

Борча (1934 г.) является первым румынским исследователем, различающим указанные два вида, основываясь на биометрических и таксономических исследованияе. Этот же автор находит различие у обыкновенного и серебряного карася в числе зубчиков на задней части базилярного членика последнего простого луча спинного и анального плавников. Он рассматривает серебряного карася как особый вид, называя его *Carassius gibelio*.

Гасовская (1936 г.) находит у серебряного карася признаки, о которых еще не упоминалось в литературе, а именно: как париетальная брызжейка, так и перитониальная перегородка предсердия сильно пигментированы в черный цвет. Нижнеглоточная кость серебряного карася отличается от нижнеглоточной кости обыкновенного карася. Автор ссылается и на родство между *C. auratus* и *C. auratus gibelio*, установленное Исихарой и Мисао (1929 г.) при помощи реакции осаждения.

Гойшманн (1938 г.) провел интересное сравнительное изучение обыкновенного карася и серебряного карася в Германии.

Бушница (1938 г.) проводит сравнительное изучение: серебряного карася, обыкновенного карася и красного карася, рассматривая серебряного карася подвидом красного карася. Одновременно с известными „признаками" автор указывает на различие между формой нижнеглоточных зубов у указанных трех видов, устанавливая, что у серебряного карася нижнеглоточные зубы очень схожи с зубами красного карася.

Автор ставит вопрос половой инверсии и отмечает, что процент самцов у серебряного карася может дойти до 50%.

Бэческу (1947 г.) приводит данные как в отношении ареала распространения, так и в отношении выносливости и экономической ценности серебряного карася.

Берг (1949 г.) дает краткий систематический очерк о серебряном карасе, его размножении, темпе роста и ареале распространения.

Шеперклаус (1953 г.) не рассматривает серебряного карася как особый вид, но склонен предполагать, что этот вид является продуктом скрещивания между сазаном и обыкновенным карасем.

Никольский (1956 г.) опубликовал обширный и полный труд по биологии серебряного карася реки Амура, где ежегодно вылавливаются большие количества этого вида (до 7 миллионов кг). Этот труд включает: биометрию, размножение, плодовитость и экономическое значение карася. Автор считает серебряного карася подвидом красного карася.

Дмитриева (1957 г.) представляет подробные данные относительно процесса развития обыкновенного карася и серебряного карася, устанавливая этапы развития в зависимости от длины тела. Основываясь на изучении пищи серебряного карася, автор приходит к заключению, что этот вид происходит от сазана, проходя через определенную планктоноядную форму.

ФОРМЫ *CARASSIUS AURATUS GIBELIO*, ПОЛУЧЕННЫЕ ПУТЕМ ГИНОГЕНЕТИЧЕСКОГО ИСКУССТВЕННОГО ОПЛОДОТВОРЕНИЯ

В прудах Рыбно-исследовательской станции Нучет было проведено искусственное оплодотворение самок *Carassius auratus gibelio* самцами, принадлежащими следующим четырем видам:

— сазан (*Cyprinus carpio*) (партия I)
— обыкновенный карась (*Carassius carassius*) (партия II)
— красный карась (*Carassius auratus*, культурная) (партия III)
— серебряный карась (*Carassius auratus gibelio*) (партия IV).

Полученное от этих четырех скрещиваний потомство находилось под наблюдением до однолетнего возраста.

При изучении потомства этих четырех партий между ними были установлены морфологические отличия. Так, форма головы у молоди партии I (рис. 1) явно отличалась от формы головы молоди, полученной от всех прочих скрещиваний: рыло заостренное и верхний профиль головы почти прямой, как у сазана. У партии II (♀ карась серебряный × ♂ обыкновенного карася) рыло было закругленное и дорсальный профиль головы выпуклый, как у обыкновенного карася.

В партиях III и IV форма рыла и профиль головы представляли промежуточные признаки между партией I и II (рис. 4).

Были предприняты подробные биометрические исследования над большим числом экземпляров из этих четырех партий, полученных путем искусственного оплодотворения. В отношении некоторых признаков, как-то: преанального пространства, длины головы, хвостового стебля и т. д., не было найдено особых различий. Явные различия были установлены в отношении числа лучей в спинном плавнике, жаберных тычинок, длины основания спинного плавника, а также высоты тела.

В таблице 1 представлены вариации этих признаков у четырех партий серебряного карася, полученных путем искусственного оплодотворения.

Как это явствует из таблицы 1, число разделенных лучей в спинном плавнике больше у молоди партии I, представляя в среднем 17,1 по сравнению с 16,4 и 16,7 — средними у остальных трех партий. Поскольку у сазана в спинном плавнике большее число лучей, нежели у указанных двух видов *Carassius* (16—21 по сравнению с 14—21 у *C. carassius* и 15—19 у *C. auratus*), влияние гиногенетической отцовской наследственности выступает очень ясно.

Было установлено, что и число жаберных тычинок также варьирует в зависимости от наследственности. Самое большое число жаберных тычинок наблюдалось у молоди из партии I (в среднем 48,6); дальше следует молодь партии III — (46,9 в среднем) и партия II (в среднем 46,5). Самое малое число жаберных тычинок наблюдалось у молоди партии IV (в среднем 44,7).

Было установлено, что число чешуй приблизительно одинаково у всех четырех партий.

Таблица 1

Несколько меристических и пластических признаков у сеголеток, полученных от скрещиваний между самкой серебряного карася и самцами: сазана, обыкновенного карася и серебряного карася

№ п/п	Признаки	♀ Серебряного карася × ♂ сазана, партия I, Число экз. = 27	♀ Серебряного карася × ♂ обыкновенного карася, партия II, Число экз. = 20	♀ Серебряного карася × ♂ красного карася, партия III, Число экз. = 15	♀ Серебряного карася × ♂ серебряного карася, партия IV, Число экз. = 10
1	Число лучей в D	M ± m = 17,1 ± 0,12 16—18	M ± m = 16,4 ± 0,15 16—18	M ± m = 16,7 ± 0,21 15 — 18	M ± m = 16,7 ± 0,90 16—18
2	Число жаберных тычинок	M ± m = 48,6 ± 0,28 45—51	M ± m = 46,5 ± 0,27 42—48	M ± m = 46,9 ± 0,27 43—49	M ± m = 44,7 ± 0,70 41—48
3	Число чешуй, боковая линия	M = 30,5 29—31	M = 30,8 29—31	M = 30 28—31	M = 30,5 30—31
4	Длина спинного плавника в % к длине тела	M ± m = 36,1 ± 0,22 34,4 — 38,1	M ± m = 33,2 ± 0,37 31,8 — 35,6	M ± m = 34,4 ± 0,36 32,9—36,3	M ± m = 33,7 ± 0,30 32—35
5	H в процентах к длине тела	M ± m = 41,3 + 0,15 37,1 — 43,4	M ± m = 37,9 + 0,06 36,6 — 39,4	M ± m = 36,5 ± 0,45 31,8 — 42,8	M ± m = 36 ± 0,19 35—38,1
6	Длина тела (l) в см	M ± m = 12,8 ± 0,63 11 — 14	M ± m = 8,26 ± 0,57 7,4 — 10,4	M ± m = 8,55 ± 0,25 7,5—9,1	M ± m = 8,60 ± 0,10 7,6—9,2

Из пластических признаков необходимо отметить длину спинного плавника, выраженную в процентах длины тела. Это соотношение является самым большим у молоди партии I (36,1%, как следствие увеличенного числа лучей в спинном плавнике). Самое малое соотношение (33,2%) было установлено у молоди партии II; промежуточные величины были установлены для партии IV (33,7%) и III (34,4%).

У партии I высота тела также больше (в среднем 41,3% длины тела по сравнению с 36—37,9% средн. для всех остальных партий). Бóльшая величина высоты у партии I определяется, по крайней мере частично, бóльшим размером экземпляров партии I; известно, что почти у всех видов рыб, тело становится более высоким по мере роста животного.

Все четыре партии явно различаются между собой и в отношении их темпа роста. Все исследованные экземпляры, биометрические величины которых указаны в таблице 1, имеют тот же возраст — одно лето. Как видно из таблицы 1, размеры молоди партии I превышают намного размеры молоди остальных трех партий: минимальная длина молоди партии I (11 см) превышает длину самых крупных экземпляров (10,4 см) остальных трех партий. Не наблюдалось разницы в темпе роста между партиями II, III и IV. Ввиду того, что сазан быстрее растет, нежели два других вида *Carassius* и достигает значительно больших размеров, влияние отцовской наследственности очевидно и в отношении темпа роста.

Результаты этих скрещиваний позволят нам изучить формы серебряного карася, встречающиеся в естественных популяциях.

МЕЖПОЛОВАЯ ПРОПОРЦИЯ

У рыб процент самцов обычно меньше или же в лучшем случае равен проценту самок. Все же существуют в редких случаях исключения, когда число самцов превышает число самок; таким образом, у *Clupea harengus*, на 100 самок приходится 101 самец; у *Cottus gobio*, — 188 самцов. У *Misgurnus fossilis* и у *Perca fluviatilis*, напротив, число самцов меньше — 11% и соответственно 2,10% (цит. Кэрэушу, 1953 г.).

У *Molienisia formosa* целые популяции состоят лишь из самок, в то время как самцы были найдены всего лишь в одной-единственной популяции (цит. Головинской, 1954 г.).

У *Comephorus baicalensis* процент самцов также сильно снижен— 3% (цит. Головинской, 1954 г.).

У *Carassius auratus gibelio* обычно целые популяции состоят из самок, все же встречаются и популяции, где число самцов достигает 50%.

Мартышев (1955 г.) отмечает, что в европейской части СССР (Северный Кавказ, Урал, Украина, Саратовская и Московская области, а также и другие области) существуют лишь самки этого вида. В сибирских бассейнах самки также преобладают над самцами.

Согласно наблюдениям Г. В. Никольского (1955 г.), в некоторых бассейнах на Дальнем Востоке число самцов приближается к нормальному. В бассейнах Амура число самцов варьирует от 7 до 57%.

Большинство популяций серебряного карася, исследованных нами, состояло почти исключительно из самок. Там же, где были найдены и самцы, их процент варьировал от 4 до 26%. Таким образом, осенью 1955 г. в пруде Чикадая (района Хырлэу) процент самцов равнялся 26,1% (из 636 экз., 166 ♂ и 470 ♀); осенью того же года в озере Гэлэцуй было найдено 10,2% (из 411 экз. 42 ♂ и 369 ♀), а в Негрень — 4,2% (из 70 экземпляров 3 ♂ и 67 ♀).

Весной 1956 г., в период размножения серебряного карася, был установлен в оз. Гэлэцуй более повышенный процент самцов, нежели осенью — 15,5% (из 103 экз., 16 ♂ и 87 ♀). После того, как самцы, собравшись стаями, мигрировали к верховью озера, где вода была менее глубокая, чем в низовье, а берега более задернованные, нам удалось выловить небольшую стаю в 12 самцов за один заброс невода.

Осенью 1956 г. в оз. Стракина был установлен процент в 19,9 (из 95 экземпляров, 19 ♂ и 76 ♀), а в Негрень — 4%, зарегистрированные и в 1955 году. Необходимо отличить, что весной и в оз. Стракина процент самцов был больше 21,4% (из 98 экз. 21 ♂ и 77 ♀).

В озерах Кэлэраш, Бойяну-Стикляну, Гряка (затопляемая часть поймы Дуная) и в рыбном хозяйстве Трифешть (Роман) было обнаружено 1—2% самцов.

Не было обнаружено самцов в популяциях серебряного карася в прудах Исследовательской станции Нучет, в прудах Дракшань, Заул, Комана-Дриду, Ульмень, Кэтрунешть и озере Мостиштя, хотя и было произведено большое число диссекций. Необходимо отметить, что самцы серебряного карася были обнаружены обычно в популяциях, состоящих из мелких экземпляров; в исследованных нами популяциях, состоящих из крупных экземпляров, самцы отсутствовали.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПОПУЛЯЦИИ *CARASSIUS AURATUS GIBELIO* И ИХ ВАРИАЦИИ

Исследуя экземпляры серебряного карася различных вод страны, были установлены заметные различия как между популяциями, так и, в некоторых случаях, между особями одной и той же популяции. Таким образом, в некоторых прудах Молдовы, где наряду с серебряным карасем встречается обыкновенный карась и другие мелкие виды, у серебряного карася отмечается медленный рост; в двухгодовалом возрасте он достигает среднего веса в 40—50 гр. В других прудах, где существует большое количество сазанов, серебряный карась отмечает быстрый темп роста: например, в Мостиштя, Ульмень, Комана-Дриду, Кэтрунешть и т. д. двухгодовалые караси достигают веса 120 г в среднем, а в 3—4 года — 300—400 г. В некоторых популяциях, как например в Гэлэцуе, встречаются некоторые особи, у которых форма головы схожа с формой головы сазана (рис. 2), рыло продолжается почти по прямой линии до верха головы, а другие — с формой головы, схожей с головой обыкновенного карася, дорсальный профиль слегка выпуклый (рис. 3).

Окраска тела представляет также гамму вариаций: от чисто серебристого для экземпляров, живущих в реках, до черно-серого или же зеленоватого для тех, которые живут в зарослях камыша и котловинах с сильно илистым дном и обилием разлагающихся органических веществ; все же в одной и той же популяции цвет является постоянным.

Основываясь на вышеупомянутых опытах гиногенетической гибридизации, встречающиеся в природе формы серебряного карася можно рассматривать как получившиеся в результате гиногенетического скрещивания с сазаном, с обыкновенным карасем или же другими видами.

Нами было проведено более тщательное исследование вариаций серебряного карася в естественных популяциях с целью установить следующее:

— Возможно ли опознать формы, полученные путем искусственного гиногенетического скрещивания в естественных популяциях?

— Существует ли половой димофизм? В этих целях мы исследовали в основном популяции со значительной пропорцией самцов.

— Существуют ли местные формы, полученные путем нормального оплодотворения?

— Какова географическая микровариация этого вида в Румынии в тех случаях, когда отцовская наследственность одинакова? Известно, что виды пресноводных рыб с нормальным размножением (путем амфимиксии) не представляют тождественности во всем их ареале и даже в рамках одной и той же географической расы различные популяции, более или менее изолированные, отмечают большие или меньшие морфологические отличия, отличия, которые, возможно, могут быть отнесены за счет влияния среды, но которые безусловно возникли вследствие генетического состава популяции.

Был проведен биометрический анализ над 150 экз. самцов, из которых: 69 экз. длиной в 7,3—11 см происходили из пруда Чикадая, 10 экз. длиной в 7,4—11,7 см были взяты из пруда Негрень; 40 экз. длиной от 8,6 до 11,3 см и 11,2—14,5 см — из оз. Гэлэцуй, а 31 экз. длиной от 11 до 13,2 см и 13,7—15,9 см — из оз. Стракина.

Исследованные самки принадлежали лишь к трем популяциям, из которых: 55 экз. длиной от 11—13, 4 и 13,8—15,9 см происходили из оз. Стракина; 29 экз. длиной от 17 до 19 и 18 — 22 см происходили из пруда Комана-Дриду, а 36 экз. происходили из оз. Гэлэцуй; у этих экземпляров были выделены две вышеуказанные морфологические формы: I — имеющая сходство с сазаном, длина тела 11,9—14,8 см, а II — имеющая сходство с обыкновенным карасем, длина тела 13,2 — 15,2 см. В общей сложности было исследовано биометрически 120 самок.

Изучаемые меристические признаки следующие: число лучей в 5 плавниках, число чешуй по боковой линии и число лучей на первой жаберной дуге. Результаты представлены в табл. 2. Ввиду того, что в пределах вида число лучей в анальном плавнике совершенно постоянно (5), оно не было внесено в таблицу.

Следующие размеры тела являются рассматриваемыми пластическими признаками:

l = длина тела без хвостового плавника (от вершины рыла до заднего края последней чешуи боковой линии).

c = длина головы (от переднего края по прямой линии до заднего края бранхиостегальной перепонки, следовательно, немного позади заднего края жаберной крышки).
r = предглазничное пространство (от начала рыла до вертикали переднего края глаза).
or = заглазничное пространство (от вертикали заднего края глаза по прямой линии до конца бранхиостегальной перепонки).
o = продольный диаметр глаза.
i = межглазничное пространство (ширина лба между обоими глазными яблоками на передней дорсальной части головы).
H = максимальная высота тела, измеренная у переднего края спинного плавника.
h = минимальная высота тела (на уровне хвостового стебля в той точке, где он уже всего).
p = длина хвостового стебля (измеренного от вертикали заднего края анального плавника до основания хвостового плавника).
x = антедорсальное расстояние (от переднего края головы по диагонали до переднего края спинного плавника).
Dl = основание спинного плавника.
DH = высота спинного плавника (длина самого длинного луча спинного плавника).
Al = основание анального плавника.
P = длина грудного плавника (от точек инсерции до конца самого длинного луча).
V = длина брюшного плавника (как для предыдущего).

Все указанные меры были высчитаны в процентах длины тела без хвостового плавника.

Нами было проведено сравнение между полученными нами результатами и результатами Никольского (1956 г.), который исследовал 46 экз. серебряного карася, а именно:

10 экз. из оз. Балзин, размером 11—14 см;
9 экз. из района Болонь, размером в 17—28 см;
27 экз. из района Тыра, размером в 17—28 см.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Меристические признаки

Статистическая вариация числа мягких лучей (расчлененных) в плавниках D.P.V и C., числа чешуй в боковой линии и число жаберных тычинок указаны в табл. 2.

Как явствует из этой таблицы, число расчлененных лучей в спинном плавнике варьирует у серебряных карасей в Румынии между 14 и 18; у различных популяций пределы вариации могут быть сужены (14—17, 15—17, 16—18 или 15—18); различие между обеими указанными формами заметно у самок из Гэлэцуя, где средняя для формы, схожей с

сазаном, равна 17,2, а для второй формы, схожей с обыкновенным карасем, — 15,8.

Для серебряного карася Никольский дает формулу: DIII — IV 16—19; им было найдено следующее среднее число для расчлененных лучей: 16,9 у экземпляров из Тыра, 17,4 у экземпляров из Болонь и 15,5 у экземпляров из оз. Балзин.

Борча дает формулу: III—IV (16) 17—18.

В анальном плавнике было установлено для всех экземпляров то же число лучей: AIII 5; Никольский дает формулу A — III IV 5—6, Борча — AIII 6. По всей вероятности, этот автор счел последний разветвляющийся луч как два.

Общая формула, установленная для плавников экземпляров нашей страны, следующая: DIII—IV (14) 15—18; AIII 5; PI (14—15) 16 (17—18); VI 7—8; Cx (17—18) 19 x.

Что касается числа чешуй по боковой линии, для экземпляров исследованных популяций была выведена следующая формула:

$28\frac{(5)\ 6\ (7)}{(5)\ 6\ (7)}$ 32; для экземпляров из оз. Гэлэцуй среднее число чешуй немного меньше, чем у других популяций; не существует межполового различия, ни различия между обеими морфологическими формами.

Число жаберных тычинок на первой дуге варьирует, по мнению Борча, между 35—45, по мнению Бэческу — между 43—45, по Дрягину — между 39—50, по Гасовской — 45—52, а по Никольскому — между 39—49. Последний автор установил для самок среднее число в 45,1, а для самцов — 44,2.

Нами были установлены пределы вариации в отношении числа жаберных тычинок у самцов — 40—49, редко 50—51 (всего лишь у одного самца из Негрень и другого — из оз. Кэлэраш было насчитано 50—51 луч). У самцов из Чикадая и Негрень среднее число равнялось 45,1—46,1; у самцов из Гэлэцуй — 45,9—46,1; а у самцов из Стракина — 43,6—45,7.

У самок величины пределов вариации были выше — 41—52, редко 53 и 54 (только у самок из Комана-Дриду).

У популяции из Гэлэцуй, где были обнаружены обе упомянутые формы, у формы, схожей с сазаном, число жаберных лучей было больше, в среднем 49,9 по сравнению с формой, схожей с обыкновенным карасем, у которой число жаберных лучей равнялось 45. Различие между обеими формами, таким образом, очевидно.

Так как у некоторых видов рыб число жаберных тычинок увеличивается с возрастом, нами было проведено сравнение между экземплярами различных размеров как самцов (в общей сложности 113 экз.), так и самок (225 экз.), независимо от места их происхождения. Результаты указаны в таблице 3.

Как явствует из этой таблицы, число тычинок, при одинаковых размерах (весах), всегда больше у самок, нежели у самцов. Для каждого пола число тычинок возрастает, как общее правило, по мере того, как увеличивается вес животного.

Таблица

Меристические признаки у серебряного

Пол	Признаки	Озеро Чикадая			Озеро Негрень			Озеро
		Средние	Пределы вариации	Число экз.	Средние	Пределы вариации	Число экз.	Средние
♂	Число лучей в D	16,1±0,6 —	14—17 —	69 —	16,2±0,2 —	15—17 —	10 —	— —
♀	То же	— —	— —	— —	— —	— —	— —	16,0±0,2 16,1±0,1
♂	Число лучей в P	16,6±0,8 —	15—18 —	69 —	16,4±0,2 —	15—17 —	10 —	— —
♀	То же	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
♂	Число лучей в брюшном плавнике	7,7±0,8 —	7— 8 —	69 —	7,6±0,6 —	7— 8 —	10 —	— —
♀	То же	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
♂	Число расчлененных лучей в C	18,7±0,1 —	17—19 —	69 —	18,9±0,3 —	18—19 —	10 —	— —
♀	То же	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
♂	Число чешуй боковой линии	30 —	29—31 —	69 —	30,1 —	29—32 —	10 —	— —
♀	То же	— —	— —	— —	— —	— —	— —	30,2 30,2
♂	Число жаберных тычинок	45,1±0,1 —	40—47 —	69 —	46,1±0,8 —	41—50 —	10 —	— —
♀	То же	— —	— —	— —	— —	— —	— —	52,2±0,2 52,5±0,2

2

карася из различных водоемов

Комана-Дриду		Озеро Стракина			Морфологические формы	Озеро Гэлэцуй		
Пределы вариации	Число экз.	Средние	Пределы вариации	Число экз.		Средние	Пределы вариации	Число экз.
—	—	15,9±0,1	15—17	31	—	16,2±0,1	15—17	40
—	—	15,8±0,2	14—16		—	16,3±0,1	15—17	
15—17	29	15,8+0,1	15—18	55	I	17,2±0,1	16—18	36
15—17		15,9+0,1	15—17		II	15,8±0,2	15—16	
—	—	15,5±0,1	15—16	31	—	16,8±0,2	15—18	40
—	—	15,3±0,1	15—16		—	16,8±0,2	15—18	
—	—	15,2±0,1	15—17	55	I	15,8±0,5	14—17	36
—		15,3±0,1	15—17		II	16,3±0,4	14—17	
—	—	7,0±0,1	7	31	—	7,4±0,1	7— 8	40
—	—	7,1±0,3	7— 8		—	7,7±0,1	7— 8	
—	—	7,7±0,1	7— 8	55	I	7,8±0,2	7— 8	36
—	—	7,2±0,1	7— 8		II	7,2±0,1	7— 8	
—	—	18,8±0,2	17—19	31	—	18,7±0,1	18—19	40
—	—	18,9±0,3	18—19		—	18,7±0,1	17—19	
—	—	18,8±0,1	18—19	55	I	18,7±0,1	18—19	36
—	—	18,8±0,1	18—19		II	18,7±0,1	17—19	
—	—	30,3	29—31	31	—	29,4	28—30	40
—	—	30,1	29—31		—	29,5	29—30	
29—31	29	30	29—31	55	I	29,7	29—30	36
29—30		—	—		II	29,8	29—30	
—	—	43,6±0,2	41—47	31	—	45,9±0,2	40—49	40
—	—	45,7±0,7	43—47		—	46,1±0,6	41—48	
50—54	29	45,5±0,2	41—49	55	I	49,9±0,5	44—52	36
49—54		46,0±0,1	43—51		II	45,0±0,7	44—47	

Таблица 3

Частота числа жаберных тычинок у самцов серебряного карася по сравнению с самками того же веса

Вес, г	Пол	Число экз.	Число жаберных тычинок														Средняя
			40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	
0— 20	♀	72	—	2	1	3	6	4	17	13	20	6	—	—	—	—	47,0
0— 20	♂	28	1	1	2	3	7	9	2	2	1	—	—	—	—	—	44,9
21— 40	♀	17	—	—	—	—	—	3	4	3	5	1	—	1	—	—	47,6
21— 40	♂	56	—	1	—	3	14	16	17	3	1	1	—	—	—	—	45,7
41— 50	♀	31	—	—	—	—	—	2	2	4	7	6	9	1	—	—	49,0
41— 50	♂	4	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	—	—	—	47,0
51—100	♀	60	—	—	—	—	2	3	5	4	9	10	14	8	4	1	49,4
51—100	♂	18	—	—	1	1	6	3	2	2	2	—	1	—	—	—	45.8
101—200	♀	45	—	—	—	—	5	5	4	4	7	6	5	4	5	—	48,52
101—200	♂	7	—	—	—	—	1	3	2	1	—	—	—	—	—	—	45,9

итого: 225 ♀
итого: 113 ♂

Число позвонков было исследовано нами всего лишь у двух популяций: у популяции из Комана-Дриду (29 экз.) и у популяции из Кэлэраш (21 экз.); у первой число позвонков равнялось в среднем 29,8, а у второй — 29,9 позвонкам. Крайние величины равнялись 29 и 31. Этот признак не указан в таблице 2.

Пластические признаки

Нами была исследована статистическая вариация 15 размеров, исчисленных в процентах длины тела без хвостового плавника. Результаты указаны в табл. 4 (самцы) и в табл. 5 (самки). При исследовании этих признаков должно учесть и размеры тела, так как известно, что некоторые пластические признаки меняются с возрастом, некоторые величины возрастая (например, высота тела), другие снижаясь (длина головы, диаметр глаза).

Длина головы в процентах по отношению к длине тела без хвостового плавника варьирует по Никольскому между 24—30%, средние равняясь 26,4% у экземпляров из Тыра, 26,8% у экз. из Болонь, 30% у экз. из Бальзина. Нами были установлены крайние величины, заключенные

Таблица 4

Пластические признаки у самцов серебряного карася из различных рыбных хозяйств

Признаки	Пруд Чикадая 69 экз.		Пруд Негрень 10 экз.		Пруд Гэлэцуй 40 экз.		Озеро Стракина 31 экз.	
	Средние	Пределы вариации	Средние	Пределы вариации	Средние	Пределы вариации	Средние	Пределы вариации
l	9,7±0,9	7,3—11,0	9,0±0,4	7,4—11,7	10,1±0,1 12,7±0,4	8,6—11,3 11,2—14,5	12,0±0,1 14,0±0,3	11 —13,2 13,7—15,9
c	28,1±0,1	27,5—30,0	30,9±0,4	28,2—30,5	27,5±0,3 26,3±0,1	25,9—29,2 24,7—28,2	29,5±0,1 28,5±0,4	26,9—30,5 27,7—30,1
r	7,6±0,9	6,1—8,8	7,8±0,2	6,7—8,7	6,8±0,1 6,3±0,2	5,8—8,0 5,3—7,9	8,2±0,2 7,6±0,1	7,1—9,1 7,3—8,7
op	15,0±0,1	11,8—16,3	16,3±0,3	15,1—17,4	15,5±0,1 14,9±0,1	13,5—16,5 14,1—15,8	15,2±0,1 14,9±0,1	14,5—16,1 14,1—15,3
i	11,3±0,1	9,3—12,0	11,1±0,1	10,1—11,5	11,6±0,1 10,5±0,2	10,4—12,5 9,7—11,2	11,2±0,1 10,6±0,1	10,6—12,1 9,9—11,3
o	6,6±0,2	5,5—7,0	6,2±0,2	5,7—6,9	6,6±0,1 5,5±0,3	5,5—7,0 5,0—5,9	5,5±0,1 5,4±0,1	5,0—6,2 5,0—6,0
H	39,2±0,1	36,0—42,5	38,4±0,24	37,1—41,1	37,5±0,1 37,0±0,6	35,5—41,6 34,1—40,5	44,0±0,2 44,0±0,9	41,3—46,9 42,1—48,0
h	14,2±0,5	13,5—15,5	14,4±0,4	13,9—16,2	14,7±0,1 15,6±0,1	13,9—16,1 15,0—16,2	15,2±0,3 15,0±0,3	13,1—16,1 15,5—17,3
p	19,3±0,1	16,4—21,2	18,7±0,6	16,2—20,3	19,3±0,3 18,8±0,2	17,9—20,5 17,3—23,0	18,9±0,2 18,8±0,2	17,0—20,9 17,1—20,0
x	50,0±0,1	46,9—53,4	50,7±0,3	49,4—52,2	47,5±0,6 48,1±0,3	45,6—50,4 44,0—50,0	50,6±0,4 50,7±0,3	46,9—52,3 47,0—52,2
Dl	32,0±0,5	30,5—35,3	33,6±0,3	31,6—34,6	34,3±0,2 33,6±0,4	31,1—39,0 32,0—36,5	35,1±0,3 34,7±0,4	33,0—36,8 33,0—37,6
DH	18,4±0,5	16,8—20,7	19,9±0,5	16,4—22,0	18,9±0,1 17,7±1,0	17,5—22,0 16,1—19,4	20,9±0,4 19,6±0,3	15,0—22,5 18,2—21,3
Al	— —	— —	— —	— —	— —	— —	10,2±0,2 10,6±0,4	8,6—12,2 9,9—11,4
Ah	—	—	—	—	—	—	17,9±0,5	17,2—18,6
P	19,7±0,1	20,0—23,2	21,0±0,5	17,5—23,3	21,8±0,2 20,9±0,5	19,7—23,2 17,0—21,5	21,6±0,1 21,5±0,3	19,0—22,5 19,5—22,1
V	21,8±0,1	18,8—24,4	21,0±0,5	17,5—23,3	22,2±0,1 21,4±0,3	19,7—23,0 20,0—23,0	23,1±0,3 23,3±0,2	22,0—24,7 22,2—24,8

Таблица 5

Пластические признаки у самок серебряного карася из различных рыбных хозяйств

Признаки	Озеро Стракина 55 экз.		Озеро Комана-Дриду 29 экз.		Морфолог. формы	Озеро Гэлэцуй 36 экз.	
	Средние	Пределы вариации	Средние	Пределы вариации		Средние	Пределы вариации
l	12,3±0,2 14,4±0,3	11,0—13,4 13,8—15,9	18,3±0,1 20,8±0,1	17,0—19,0 19,8—22,0	I II	13,9±0,2 14 ±0,1	11,9—14,8 13,2—15,2
c	29,5±0,1 28,5±0,4	26,9—30,5 27,7—30,1	— —	— —	I II	29,1±0,3 27,5±0,4	25,8—30,7 26,8—28.9
r	8,5±0,1 7,8±0,4	6,7—9,8 7,0—8,7	7,8±0,1 7,1±0,2	7,6—8,4 5,4—8,7	I II	7,4±0,1 6,6±0,1	6,4—8,3 5,8—7,4
op	14,5±0,4 14,5±0,4	13,0—15,7 14,1—15,9	— —	— —	I II	15,8±0,1 15,1±0,2	15,2—16,8 13,7—12,6
i	10,4±0,2 10,9±0,5	9,5—11,3 10,1—11,9	10,8±0,2 10,5±0,2	9,8—12,4 9,5—12,6	I II	10,7±0,1 11,5±0,1	10,2—11,2 10,8—12,6
o	5,6±0,5 5,4±0,1	4,7—6,4 4,7—6,2	5,4±0,1 5,3±0,7	4,7—6,0 4,5—5,8	I II	5,7±0,1 4,2±0,1	4,8—5.7 4.6—5,7
H	40,6±0,5 41,7±0,4	37,3—45,5 39,4—45,9	43,1±0,3 41,2±0,3	42,0—44,6 39,1—43,7	I II	41,2±0,4 39,6±0,2	38,5—43,6 36,2—41,8
h	15,5±0,1 15,7±0,2	13,3—16,2 14,2—17,6	16,1±0,2 16,1±0,1	15,0—16,8 15,4—17,5	I II	15,7±0,2 18,3±0,5	14,4—16,9 14,7—22,0
p	18,4±0,3 18,5±0,5	11,3—20,7 11,4—21,7	16,6±0,7 18,9±0,2	12,4—20,2 16,6—21,6	I II	18,5±0,6 18,3±0,2	16,8—19,8 15,8—20,2
x	50,5±0,3 49,3±0,2	41,3—52,5 47,4—51,5	50,8±0,4 48,5±0,1	48,3—53,1 46,0—50,9	I II	49,7±0,7 49,8±0,3	48,3—52,9 48,4—52,0
Dl	35,2±1,0 34,7±0,3	33,0—36,9 31,4—36,7	36,5±0,8 37,2±0,4	35,5—38,4 35,0—40,6	I II	36,7±0,3 34,5±0,2	34,3—39,2 32,3—36,7
DH	19,1±0,2 18,6±0,1	16,5—22,2 17,0—21,3	— —	— —	I II	18,4±0,9 17,7±0,5	17,1—20,0 16,8—19,1
Al	10,0±0,5 10,4±0,4	8,5—11,3 9,2—11,6	— —	— —	— —	— —	— —
AH	16,8±0,1	15,0—16,9	—	—	—	—	—
P	19,2±0,1 19,9±0,1	16,6—22,7 17,8—21,7	19,6±0,2 19,4±0,1	17,8—20,3 17,9—21,6	I II	19,4±0,5 19,9±0,1	18,6—20,4 18,7—21,7
V	21,3±0,2 21,6±0,1	19,5—24,5 20,7—24,5	21,4±0,3 21,8±0,1	20,3—23,7 19,8—22,1	I II	21,6±0,4 21,7±0,2	20,8—22,3 21,0—24,0

между 24,7 и 30,7%. Средние величины, установленные у различных популяций, определяются, по всей вероятности, исключительно размерами особей. Но все же у обеих форм из Гэлэцуй и у первой формы (схожей с сазаном) средняя выше, равняясь 29,1%, чем у второй формы (схожей с обыкновенным карасем), где средняя равняется 27,5%.

Предглазничное пространство. Никольский дает величины между 6 и 11% и средние—7,6% (Тыра и Болонь) и 9,4% (в оз. Бальзин). Нами были установлены крайние величины, заключенные между 5,3 и 9,8%. Что же касается средних, были установлены бóльшие величины у экземпляров из Стракина. Обе формы из Гэлэцуй, форма I (схожая с сазаном) показала бóльшую величину — 7,4%, нежели II (схожая с обыкновенным карасем) — 6,6%.

Заглазничное пространство. Крайние пределы следующие: у популяций, исследованных Никольским,—12 и 17%, средние равняясь 13,6% в Тыра, 14,1% в Болонь, 15,4% в оз. Бальзин. Нами были установлены величины, заключенные между 11,8—17,4%; разница между средними величинами, установленными нами для некоторых популяций, по-видимому, вызвана разницей в размерах. Что же касается формы I (схожей с сазаном), была отмечена бóльшая величина — 15,8% по сравнению с формой II (схожей с обыкновенным карасем) — 15,1%.

Межглазничное пространство. Крайние величины, приведенные Никольским, равняются 10 и 13%, средние же — 11,3% (самки из Тыра), 11,1% (самцы из Тыра), 11% (Болонь) и 22,3% (Бальзин). Нами были установлены крайние величины, заключенные межу 9,3 и 12,6%, и средние величины между 10,5% (самцы из оз. Гэлэцуй) и 11,5% (самки из оз. Гэлэцуй).

У самцов из Гэлэцуй, Стракина и самок из Комана-Дриду величины снижаются пропорционально размерам рыб. Что касается обеих указанных форм из Гэлэцуй, то величина, безусловно, больше у партии II (форма обыкновенного карася) 11,5%, чем у формы I (формы сазана) 10,7%.

Диаметр глаза. Никольский установил вариацию, заключенную в пределах 4,5—6,5% длины тела, и среднюю в 5,3% (Тыра), 5,5% (у остальных двух популяций). У экземпляров, исследованных нами, пределы вариации — 4,5 и7%; что же касается средних величин, то они находятся в зависимости от размера данных экземпляров. Все же у формы, схожей с сазаном, средняя величина больше — 5,7%, чем у формы обыкновенного карася — 4,2%.

Максимальная высота тела у экземпляров, исследованных Никольским, достигает 38—53% длины тела, средние равняясь 48,7%, 42,7% и 41,7% у популяции из Тыра, Болонь и оз. Бальзин. Что же касается наших экземпляров, то они, безусловно, более вытянуты по форме, причем высота тела варьирует от 34,1 до 48%. При этом наблюдаются довольно большие различия между разными популяциями, которые, возможно, вызваны условиями питания; например, экземпляры из Стракина имеют более высокое тело, чем экземпляры из Гэлэцуй, — как самки, так и, главным образом, самцы. Что же касается вышеупомянутых двух форм из Гэлэцуя, форма I (схожая с сазаном) более высокая, чем форма II, средние величины равняясь 41,2%, соответственно 39,6%. Самцы из Гэ-

лэцуя длинее — 37,5% по сравнению с самками того же озера — 39,6 — 41,2%.

Минимальная высота тела. Никольский установил величины, заключенные между 14 и 19% длины тела, средние равняясь соответственно 17% (самки из Тыра), 16,8% (самцы из Тыра), 16,4% (в Болонь) и 16,1% (в оз. Бальзин). Крайние величины, установленные нами, равняются 13,1 и 22%. У популяций из Гэлэцуя наблюдается гораздо более высокая средняя величина у формы, схожей с обыкновенным карасем, — 18,3% по сравнению с формой, схожей с сазаном, — 15,7%.

Средние величины, зарегистрированные у самцов, ниже средних величин, зарегистрированных у самок.

Наблюдаются различия между популяциями и полом.

Длина хвостового стебля, по Никольскому, 14—20%, в среднем у самок из Тыра — 17,3%, у самцов — 17,7%, у рыб из Болонь — 17,9%, а из Бальзина — 17,2%.

Пределы вариаций для карасей из исследованных нами популяций следующие: для самцов от 16,2—23%, а для самок — 11,3—21,7%; при сравнении средних величин было установлено, что в каждой популяции самцы обладают более длинным хвостовым стеблем.

Антедорсальное расстояние по Никольскому, 47—58%, в среднем у рыб из Тыра и озера Бальзин — 52,9, а у рыб из Болонь — 51,3%.

Для исследованных нами карасей пределы вариаций заключены между 44 и 53,4%; это подтверждает тот факт, что наши популяции ниже, нежели те, которые были исследованы Никольским. Величины, установленные нами, следующие: 41,3% и 53,4%. Из этого признака не вытекает различия между полами.

Длина основания спинного плавника, по Никольскому, 34—43%, в среднем у самок из Тыра — 39,4%, у самцов — 39,1%, у рыб из Болонь — 38,2%, а у рыб из оз. Бальзин — 34,1%.

Пределы вариаций для исследованных нами карасей заключались для самцов между 30,5%—39%, а для самок эти пределы были больше — между 31,4 и 40,6%. Но все же средние величины не намного больше у самок, чем у самцов из того же водоема (Стракина, Гэлэцуй).

Проводя сравнения между обеими формами в пределах той же популяции, было установленно, что средняя для формы I (схожей с сазаном) больше — 36,7%, чем для формы II (схожей с обыкновенным карасем) — 34,5%. Были установлены значительные различия между популяциями (в частности в пруде Чикадая средняя величина была явно меньше).

Высота спинного плавника. Никольский установил пределы вариации, заключенные между 15 и 22% длины тела, и средние в 19,1% у самок из Тыра, 17,7% у самцов из Тыра, 19,8% в Болонь, 17,8% в оз. Бальзин. Установленные нами величины колебались между 15 и 22,5%. Сравнивая средние, можно установить, что у самцов спинной плавник обычно немного выше, чем у самок, а у формы, схожей с карасем, немного ниже, чем у формы, схожей с сазаном.

Длина основания анального плавника и высота анального плавника были изучены только у экземпляров из Стракина. Из сравнения средних величин можно установить, что у самцов они несколько больше, чем у самок.

Длина грудного плавника равняется, по Никольскому, 16—22% длины тела, в среднем 18,9% (самки из Тыра), 18,3% у самцов, 19,2% у экземпляров из Болонь и 20,6% у экземпляров из Бальзина.

Для популяций, исследованных нами, пределы вариаций для самцов были заключены между 17—23,2%, а для самок—между 16,6—22,7%. В отношении средних величин очевидно, что у самцов грудные плавники длиннее нежели у самок. У формы, схожей с обыкновенным карасем, грудные плавники обычно слегка длиннее, чем у формы, схожей с сазаном. Географическая вариация этого признака незначительна; только у экземпляров из Чикадая величины немного меньше.

Длина брюшного плавника, по Никольскому, 18—23%, в среднем 21,5% для экз. из Тыра, 21,1% для экз. из Болонь и 20,7% для экз. из оз. Бальзин.

Для исследованных нами популяций пределы вариаций заключены между 17,5%—24,8%. Половой диморфизм очевиден, средние величины у самцов заметно большие, чем у самок. Различия между обеими формами малы; разница между популяциями (географическая вариация) незначительна.

Описанные формы являются результатом комплексной наследственности, передающейся потомству путем гиногенезиса.

В настоящее время не может быть и речи о существовании в Европе чистых форм *Carassius auratus gibelio* Bloch. Благодаря гиногенезису мы имеем целую гамму форм. Но на этот наследственный комплексный субстрат оказывает влияние среда. И в самом деле, благодаря своей большой пластичности, серебряный карась дает различный рост в бедной и в богатой пищей среде. Медленный рост ведет к измельчанию (нанизм), меняющему форму тела и даже число жаберных тычинок. Более быстрый рост дает более крупные экземпляры и имеет следствием видоизменение формы головы и линии спины.

Необходимо различать признаки, являющиеся результатом влияния среды, и наследственные признаки, полученные от комплекса наследственных черт серебряного карася.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования различных популяций серебряного карася в нашей стране приводят к следующим результатам:

— В водах РНР находятся два рода популяций серебряного карася: один, состоящий исключительно из самок и чаще всего встречающийся, а другой, состоящий из самок и самцов, причем процент самцов варьирует между 4—26. Процент выловленных самцов различен весной и осенью.

— Биометрическое исследование молоди, полученной путем искусственного оплодотворения между самками серебряного карася и

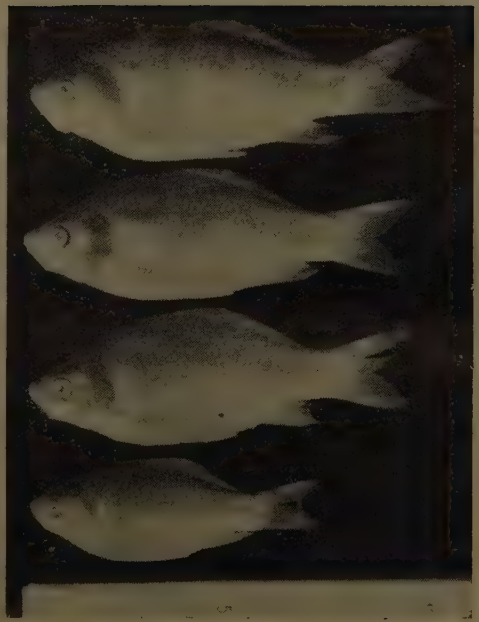


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 1. — Молодь, полученная путем искусственного оплодотворения самки серебряного карася с самцом сазана.

Рис. 2. — Самка серебряного карася из оз. Гэлэцуй с формой головы, схожей с сазаном.

Рис. 3

Рис. 4

Рис. 3. — Самец серебряного карася из оз. Гэлэцуй с формой головы, схожей с обыкновенным карасем.

Рис. 4. — Молодь, полученная путем искусственного оплодотворения самки серебряного карася с самцом собственного вида. (Нучет, 1956 г.).

самцами сазана, обыкновенного карася и красного карася, привело к установлению некоторых признаков, как-то: форма головы, длина спинного плавника, число жаберных тычинок, число лучей в спинном плавнике, высота тела, темп роста, которые полностью доказывают влияние гиногенетической отцовской наследственности. Следовательно, ядро сперматозоида может передать наследственные черты благодаря содержащимся в нем химическим веществам, без слияния обоих проядер (мужского и женского). Таким образом мы можем объяснить наличие в природе различных форм серебряного карася. В оз. Гэлэцуй были обнаружены обе формы серебряного карася — одна, схожая с сазаном, другая — с обыкновенным карасем. На Исследовательской станции Нучет была обнаружена только форма, схожая с сазаном, в то время как в прудах Молдовы, — форма, схожая с обыкновенным карасем. К этим наследственным признакам прибавляются и изменения, предопределенные средой.

Детальными биометрическими исследованиями самцов и самок серебряного карася из различных рыбных водоемов РНР были установлены признаки, которые явно подчеркивают половой диморфизм у серебряного карася. Таким образом, самцы отличаются от самок следующими признаками: меньшими размерами, меньшим числом жаберных тычинок и лучей спинного плавника, большей длиной грудных и брюшных плавников; хвостовой стебель длиннее и уже, анальный и брюшной плавники выше у самцов, чем у самок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Antipa Gr., *Fauna ihtiologică a Rominiei*, Bucureşti, 1909.
2. Băcescu M., *Peştii aşa cum îi vede ţăranul pescar romîn*, Ed. Inst. de cerc. pisc., Monografia 3, Bucureşti, 1947.
3. Bade E., *Die mitteleuropäischen Süsswasserfische*, Stuttgart, 1900.
4. Берг Л. С., *Рыбы пресных вод Российской империи*, Москва, 1916.
5. — *Über Carassius carassius und C. gibelio*, Zool. Anz., 1932, *98*, 15—18.
6. Берг Л. С., *Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран*, Изд. Акад. Наук СССР, Москва-Ленинград, 1949, *2*.
7. Berndt W., *Wildform und Zierrassen bei der Karausche*, Zool. Jahrbücher, Abt. Allg. Zool., 1928, *45*.
8. Blanchard E., *Les poissons des eaux douces de la France*, Paris, 1866.
9. Bloch M. E., *Ökonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands*, Berlin, 1783.
10. Borcea I., *Étude sur la gibèle: Carassius gibelio Bloch*, Ann. Sci. Univ. Jassy, 1934—1935, *21*, 526—536.
11. Busnită Th., *Genul Carassius în apele Rominiei*, в *Grigore Antipa, Hommage à son œuvre*, Bucureşti 1938.
12. Busnită Th., Cristian Al., Steopoe I., Nedelea M., Drăgotoiu Constanta, *Contribuţiuni la cunoaşterea reproducerii la carasul argintiu (Carassius auratus gibelio Bloch)*, Bul. I. C. P., Bucureşti, 1955, *4*, 15—24.
13. — *Ginogeneza la carasul argintiu (Carassius auratus gibelio Bloch)*, Comunicările Acad. R.P.R., 1957, **7**, *1*, 81.
14. Căraşu S., *Tratat de ihtiologie*, Ed. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1952.
15. Dybowski B., *Zur Kenntnis der Fischfauna des Amurgebietes*, Verh. zool.-bot. Gesell. Wien, 1872, *22*, 209—222.
16. Дмитриева Е. Н., *Морфо-экологический анализ двух видов карася*, Труды Инст. морф. жив. им. А. В. Северцова, 1957, *16*, 102—170.

17. Дрягин П. А., *Способы повышения рыбопродуктивности карасевых озер*, Рыб. хоз., 1950, *5*, 43—47.
18. Дрягин П. А., *Рыбные ресурсы Якутии*, Тр. Совета по изучению производит. сил. Якутск. АССР, вып. 5, Изд. Акад. Наук СССР, Ленинград, 1933, 3—95.
19. Ekström C. N., *Beobachtungen über die Formveränderungen bei der Karausche (Cyprinus carassius L.)* 1840.
20. Gasowska M., *Der Gibel — eine ostasiatische Silberkarausche (Carassius auratus gibelio Bloch). Neue Unterscheidungsmerkmale*, Zeitschr. f. Fischerei, 1936, *34*, 719—725.
21. Gesner C., *De Piscium et Aquatilium animantium natura*, Zürich, 1558.
22. Головинская К. А., Ромашов Д. Д. (в сотр. Муслиус В. А.), *Исследование по геногенезису у серебряного карася*, Труды Всерос. Научно-исслед. инст. пруд. рыб. хоз., 1948, *7*.
23. Головинская К. А., *Размножение и наследственность у серебряного карася*, Труды Всерос. Научно-исслед. инст. пруд. рыб. хоз., 1954, *7*.
24. Grote, Vog, Hofer, *Die Süsswasserfische von Mitteleuropa*, Leipzig, 1909.
25. Heckel I., Kner R., *Die Süsswasserfische der österreichischen Monarchie*, Leipzig. 1858, 70.
26 Heuschmann O., *Karausche, Carassius carassius L. und Giebel, Carassius auratus gibelio (Bloch)*, Zeitschr. f. Fischerei, 1938, *36*, 249—285.
27. Jeitteles, *Prodromus faunae vertebralorum Hungariae superioris*, 1862. *13*, 295.
28. Kessler K., *Zur Ichtyologie des südwestlichen Russlands*, Bull. Soc. Nat. Moscou, 1856, *1*.
29. Мартышев Ф. Ж., *Биотехника прудового рыбоводства*. Сельхозизд., Москва, 1955.
30. Matsui J., *Genetical studies on Gold-Fish of Japan*, Journal of the Imperial Fisheries Institute, 1934, *30*, 1.
31. Möbius U., Heincke F., *Die Fische der Ostsee*, 1883.
32. Никольский Ж. В., *Рыбы бассейна Амура*, Акад. Наук СССР, Москва-Ленинград, 1956.
33. Nordmann A., *Observation sur la faune pontique. Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée exécuté en 1837 par A. Demidoff*, 1840, *3*.
34. Pallas P. S., *Zoogeographia russo-asiatica*, Petropoli, 1811, *3*.
35. Сабанеев Л. П., *Рыбы России*, 1911, 3-е изд., Москва, 1911.
36. Schäperclaus W., *Die Züchtung von Karauschen mit höchster Leistungsfähigkeit*, Zeitschr. f. Fischerei u. d. Hilfsw., 1953, **2**, *1—2*, 19—71.
37. Siebold C. Th. v., *Die Süsswasserfische von Mitteleuropa*, Leipzig, 1863.
38. Ssytsch-Awerinzewa N., *Die Karausche der Seen Zentraljakutiens*. Arbeiten der fischereiwirtschaftlichen Station in Jakutsk, 1930, *1*.
39. Vladykov V., *Poissons de la Russie sous-carpathique*, Mem. Soc. Zool. France, 1931, *29*.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER PARASITENFAUNA DER SCHLANGENART *NATRIX NATRIX* L. AUS DER RUMÄNISCHEN VOLKSREPUBLIK

VON

ION RĂDULESCU

In Fortsetzung der Nachforschung der Parasitenfauna der niederen Wirbeltiere der RVR, die wir seit einigen Jahren unternehmen, bringen wir in vorliegendem Aufsatz das Ergebnis unserer Untersuchungen über 25 Exemplare von *Natrix natrix* L., welche in den Monaten Juni und Juli des Zeitraums 1955—1957 eingefangen wurden.

Wir weisen darauf hin, daß wir in der von uns aufgesuchten Fachliteratur nichts über irgendwelche Schmarotzer der Schlangen Rumäniens vorgefunden haben.

Die 25 Exemplare der Schlangenart *Natrix natrix* wurden in der Nähe von Wasserläufen eingefangen: im Hohlweg des Flusses Jiu, an einem Wiesenrand der Gemeinde Meri; am Ufer des Siut-Ghiol beim Dorf Mamaia: am Flußarm Chilia, gegenüber dem Fischlager Pardina und am Weiherufer der Zweigestelle Nucet des Forschungsinstitutes für Fischerei.

Die Länge der eingefangenen Schlangen schwankte zwischen 0,53 und 0,77 mm. Dem Magen-Darminhalt nach zu schließen, bestand die vorwiegende Nahrung dieser Schlangenart aus Fröschen (*Rana ridibunda* Pall).

Unsere Untersuchung erfolgte auf 5—10%-formalinfixiertem Forschungsmaterial.

Wir haben folgende Schmarotzerarten eingesammelt:

TREMATODA (Saugwürmer)

I. PLAGIORCHIDAE Lühe 1901

1. Saphedera longicollis Abildgard 1788

(Abb. 1)

Sitz: Lunge

Maße: Länge 2,25—3,44 mm; Breite 0,32 mm; Mundsaugnapf 0,18—0,23 mm; Bauchsaugnapf 0,23—0,30 mm; Eier 0,028—0,15 mm.

Abb. 1. — *Saphedera longicollis* Abildgard (Junger).

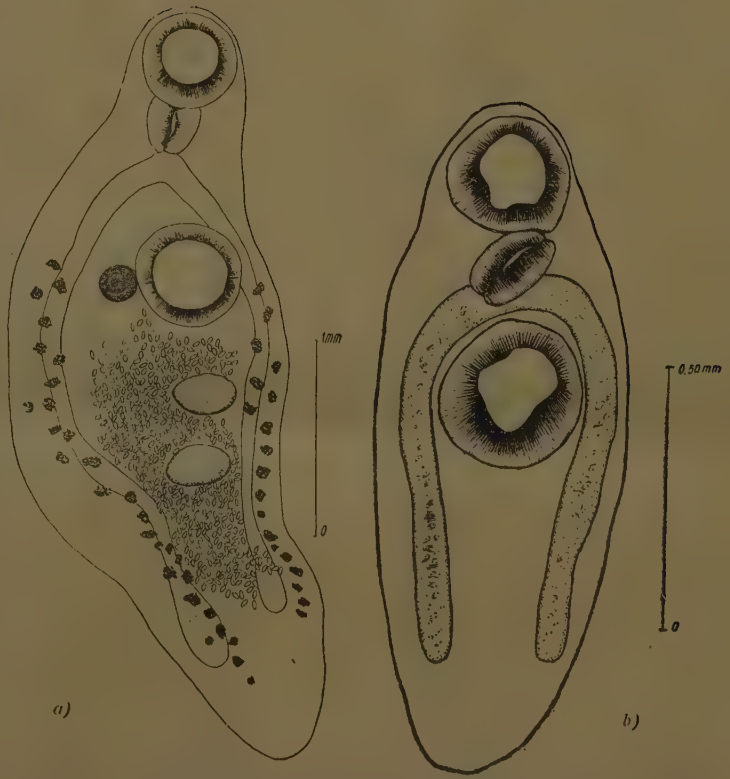


Abb. 2. — *Encyclometra natricis* Monticelli: *a*) Erwachsener; *b*) Junger.

Diese Wurmart wurde von 11, in sämtlichen oben angeführten Gegenden eingefangenen Schlangenexemplaren entnommen, was in bezug auf unser Material ein Verhältnis von 44% anzeigt. Man fand indessen nur einen schwachen Befall, indem sich 2—3 Parasiten aus einem einzigen Wirte zusammenbringen ließen. Man wies sowohl erwachsene als auch unreife Stücke nach.

Im Wolgadelta fand Dubinin [5] ein Vorkommen von 33,5% und einen Befall von 2—11 Exemplaren.

Jedesmal fanden wir diesen Schmarotzer in Gemeinschaft mit dem Fadenwurm *Rhabdias fuscovenosus* Rail.

Im Vergleich mit den von Lühe [12] angeführten Größenmaßen sind unsere Würmer kleiner.

Neue Wurmart für Rumänien.

2. Encyclometra natricis Monticelli 1893
(Abb. 2)

Sitz: Darm.

Maße: *a*) unreife Würmer: Länge 1,26—1,14 mm; Breite 0,44—0,54 mm; Mundsaugnapf 0,21—0,26 mm; Bauchsaugnapf 0,25—0,30 mm.

b) geschlechtsreife Würmer: Länge 3,02—4,45 mm; Breite 0,75—1,35 mm; Mundsaugnapf 0,45—0,55 mm; Bauchsaugnapf 0,47—0,70 mm; Eier 0,09 × 0,05 mm.

Die Wurmart *Encyclometra natricis* konnte bei allen 25 von uns untersuchten *Natrix natrix* Exemplaren nachgewiesen werden, ein Beweis, daß es sich um einen bei den Schlangen stark verbreiteten Schmarotzer handelt. Dubinin [5] gibt für das Wolgadelta dieselbe Häufigkeit an.

Für gewöhnlich ließen sich 4—5 Stücke einsammeln. Die größte Anzahl (6 Stücke) fand man bei einem am Ufer des Siut- Ghiol eingefangenen Schlangenweibchen.

Die von uns untersuchten unreifen Würmer sind indessen etwas kleiner, als Dubinin [6] sie bei den von *Rana ridibunda* eingesammelten Exemplaren aus dem Wolgadelta angibt.

Die von uns untersuchten reifen Würmer stimmen mit der Beschreibung von Baylis und Cannon [1] überein.

Neue Wurmart für Rumänien.

3. Astiotrema monticelli Stossich 1904
(Abb. 3)

Sitz: Darm.

Maße: Länge 3,08—3,10 mm; Breite 0,40 mm; Mundsaugnapf 0,24—0,25 mm; Bauchsaugnapf 0,15 mm; Eier 0,03 × 0,015 mm.

Dieser Saugwurm konnte nur im erwachsenen Stadium bei 5 (von 8 untersuchten) bei Pardina eingefangenen Schlangen nachgewiesen werden. Das zeigt ein Verhältnis von 20% in bezug auf die Gesamtzahl der

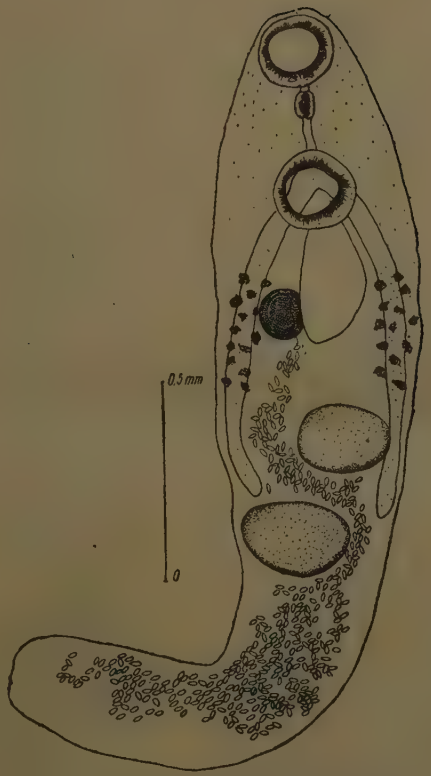


Abb. 3. — *Astiotrema monticelli* Stossich.

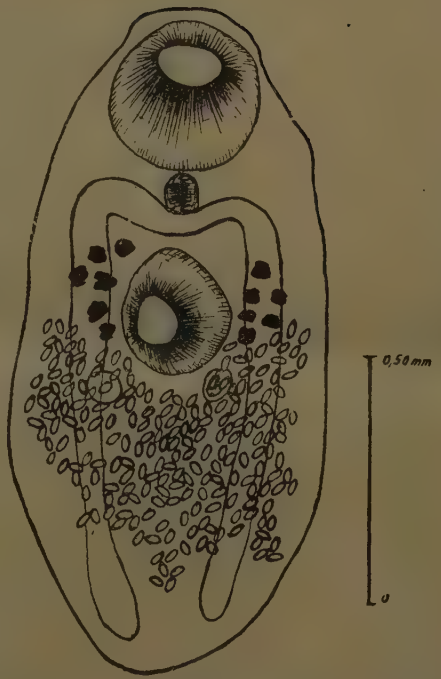


Abb. 4. — *Paraleptoderma cloacicola* Lühe.

Abb. 5. — *Telorchis ercolanii* Monticelli.

untersuchten Schlangen an. Befallsstärke : 4—6 Stücke in einem einzigen Wirtstier.

Vergleichen wir unser Wurmmaterial mit dem von Dollfus [9] und Stossich [15] beschriebenen, so stellen wir fest, daß unsere Exemplare größer sind. Als Beschreibung stimmen sie ansonsten überein.

Dubinin [6] findet die Wurmart *Astiotrema monticelli*, die nur in Italien angegeben wurde, im Wolgadelta nicht vor. Wir wissen nicht ob in den 33 von Schewtschenko [16] in der Ukraine am Don eingefangenen *Natrix natrix*-Exemplaren, nicht auch diese Wurmart nachgewiesen wurde, da darüber jede Angabe fehlt.

Neue Wurmart für Rumänien.

4. **Opistioglyphe ranae** Froelich 1791

Sitz: Darm.

Maße: Länge 0,94—2,28 mm; Breite 0,32—0,65 mm; Mundsaugnapf 0,10—0,09 mm; Bauchsaugnapf 0,07 mm; Eier 0,045 × 0,03 mm.

Die Wurmart *Opistioglyphe ranae* wurde in zwei bei Pardina und Siut-Ghiol eingefangenen Schlangen nachgewiesen. Beidemale beschränkte sich die Befallsstärke auf ein einziges erwachsenes Exemplar.

Für die Schlange gilt der Saugwurm *Opistioglyphe ranae* sicherlich nur als zufälliger Schmarotzer, den sie durch Verschlingen der Frösche (*Rana ridibunda*) in sich aufgenommen hat und bei denen er, wie wir selbst [14] zu bemerken Gelegenheit hatten, sehr häufig vorkommt.

In Rumänien ist der Saugwurm *Opistioglyphe ranae* nur bei Fröschen erwähnt worden. In der fremden Fachliteratur wird er auch bei Schlangen angegeben, zum Beispiel Dubinin [5] im Wolgadelta und Dollfus [9] in Italien.

5. **Paraleptoderma cloacicola** Lühe 1909
(Abb. 4)

Sitz: Endteil des Darmes.

Maße: Länge 1—1,08 mm; Breite 0,37—0,55 mm; Mundsaugnapf 0,25—0,32 mm; Bauchsaugnapf 0,20—0,34 mm; Eier 0,03 × 0,015 0,015 mm.

Dieser Schmarotzer wurde nur von den bei der Zweigestelle Nucet des Forschungsinstitutes für Fischerei und am Ufer des Siut-Ghiol eingefangenen Schlangen isoliert, was ein Verhältnis von 44% in bezug auf die Gesamtzahl der eingesammelten Schlangen ausmacht.

Die größte Befallstärke war die von 5 Exemplaren bei einem einzigen Wirtstier.

Im allgemeinen ähneln unsere Würmer denen von Lühe beschriebenen [12], doch fanden wir einige Stücke von etwas kleinerem Ausmaße.

Bei den von uns untersuchten Exemplaren dehnen sich die Verästelungen des Verdauungsapparates bis nahe zum Hinterende des Körpers

aus. Danach unterscheiden sie sich von der von Lühe [12] und Dollfus [8] angegebenen Beschreibung. Sie ähneln aber völlig der von Buttner [2] dargestellten Abbildung.

Im Wolgadelta ist dieser Saugwurm von Dubinin [5] bei Schlangen und von Dubinin [6] bei Fröschen erwähnt. Dubinin [5] findet ihn im Wolgadelta indessen häufiger bei Schlangen (63,3%).

Neue Wurmart für Rumänien.

II. TELORCHIDAE Stunkard 1924

6. Telorchis ercolanii Monticelli 1893

(Abb. 5)

Sitz: Darm.

Maße: Länge 2,68 — 3,27 mm; Breite 0,40 — 0,52 mm; Mundsaugnapf 0,10 mm; Bauchsaugnapf 0,13 mm; Eier 0,03 × 0,015 mm.

Die Wurmart *Telorchis Ercolanii* ist ein Schmarotzer, den wir bei allen untersuchten Schlangenexemplaren vorgefunden haben. Befallsstärke: 3—11 Schmarotzer bei einem einzigen Wirtstier.

Dubinin [5] gibt für das Wolgadelta dieselbe Häufigkeit von 100%, aber mit einer Befallsstärke von 2—28 Exemplaren an.

Die Maße der von uns untersuchten Stücke entsprechen den von Dollfus [7] angegebenen Grenzwerten und stimmen, was die Beschreibung betrifft, genau überein.

Neue Wurmart für Rumänien.

III. DIPLODISCIDAE Skrjabin 1949

7. Diplodiscus subclavatus Goeze 1782

Sitz: Darm

Maße: Länge 0,88 mm; Breite 0,35 mm; hinterer Saugnapf 0,27 mm.

Von dieser Wurmart konnte nur ein einziges Stück von einem am Ufer des Siut-Ghiol eingefangenen Schlangenweibchen isoliert werden.

Die Wurmart *Diplodiscus subclavatus* ist ein zufälliger Schmarotzer der Schlange. Die betreffende Schlange nahm diese Wurmart durch die Verzehrung wurmbefallener Frösche auf. In Rumänien fanden wir sie bei anderer Gelegenheit [14] sehr häufig bei *Rana ridibunda* (welche die Vorzugsspeise der Schlangen darstellt).

Unser Exemplar weist viel kleinere Ausmaße, als die von Lühe [12] beim Frosch angegebenen auf.

In Rumänien ist die Wurmart *Diplodiscus subclavatus* nur bei Fröschen erwähnt. In der fremden Fachliteratur (zum Beispiel Dubinin [5]) wird sie auch bei der Schlange erwähnt.

IV. **STRIGEIDAE** Railliet 1919

8. **Alaria alata** Goeze 1782

(Abb. 6)

Sitz: eingekapselt am Gekröse.

Maße: Länge 0,30 mm; Breite 0,16 mm; Mundsaugnapf 0,03 mm; Bauchsaugnapf 0,05 mm.

Der Saugwurm *Alaria alata* wurde im Metacercarienstadium bei einem am Ufer des Siut-Ghiol eingefangenen Schlangenweibchen vorgefunden. Man konnte nur ein einziges Exemplar nachweisen.

Im Wolgadelta findet Dubinin [6] diesen Schmarotzer häufig genug (61,5%) bei Schlangen. Dubinin [6] findet die Wurmart *Alaria alata* gelegentlich der Froschuntersuchungen bei *Rana ridibunda*.

In der RVR ist der Saugwurm *Alaria alata* nur in erwachsenem Stadium im Jahre 1922 von Ciurea [3] erwähnt worden, der ihn bei einem in der Umgebung von Brăila eingefangenen Fuchs und einer Wildkatze vorfand.

CESTODA (Bandwürmer)

I. **PROTEOCEPHALIDAE** La Rue 1911

9. **Ophiotaenia racemosa** Rudolphi 1819

(Abb. 7)

Sitz: Darm.

Maße: Länge der Proglottide 3,5 mm; Breite der Proglottide 1 mm; Durchmesser des Saugnapfes 0,08—0,09 mm.

Dieser Bandwurm wurde in 44% der Fälle als Schmarotzer der in sämtlichen untersuchten Gegenden eingefangenen Schlangen vorgefunden. Die Befallsstärke betrug 5—10 Exemplare und war infolgedessen viel geringer als Dubinin [5] sie für das Wolgadelta angibt (200 Exemplare).

Die Maße der von uns untersuchten Stücke entsprechen im allgemeinen denen der von Rudolphi (nach Joyeux und Baer [10]) dargestellten.

Nach unseren Untersuchungen scheint die Wurmart *Ophiotaenia racemosa* ein in der RVR bei Schlangen recht häufig vorkommender, allgemeiner Schmarotzer zu sein, da wir ihn auch bei der aus dem Tașaul-See eingefangenen *Natrix tesselatus* und der aus der Umgebung des Lacul Roșu eingefangenen *Vipera berus* finden konnten.

Neue Wurmart für Rumänien.

NEMATODA (Fadenwürmer)

RHABDIASIDAE Railliet 1915

10. **Rhabdias fuscovenosus** Railliet 1915

(Abb. 8)

Sitz: Lunge.

Maße: Länge 1,93—3 mm; Breite 0,08 mm; Speiseröhrenlänge 0,22 mm.

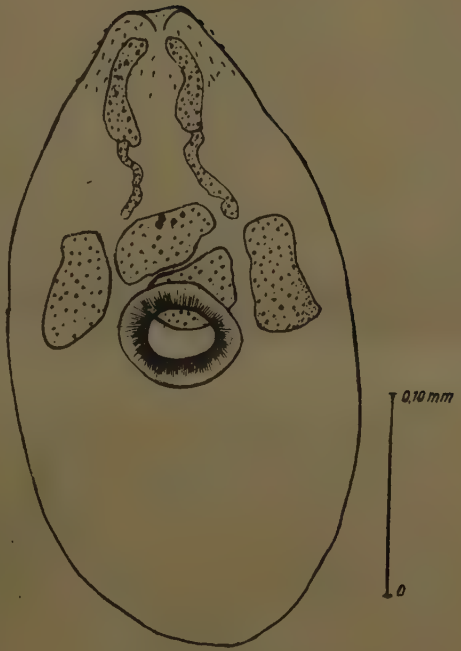


Abb. 6. — *Alaria alata* Goeze.

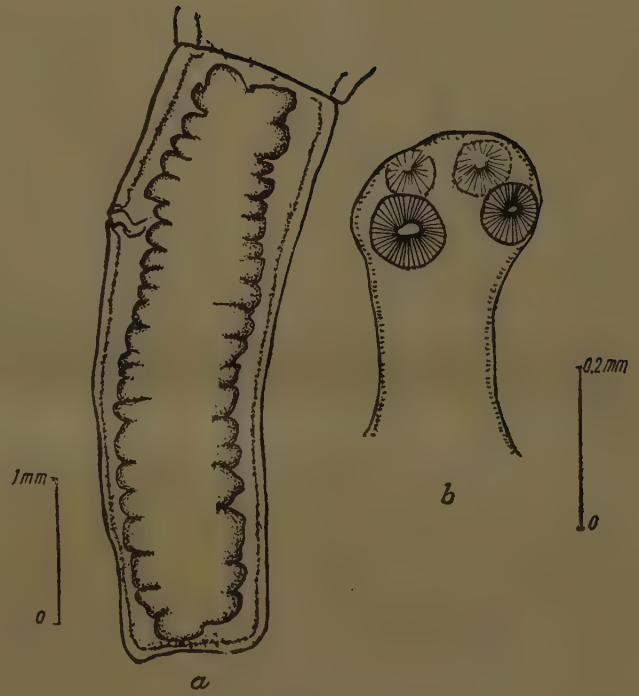


Abb. 7. — *Ophiotaenia racemosa* Rudolphi.

Der Fadenwurm *Rhabdias fuscovenosus* ist nur bei den vom Saugwurm *Saphedera longicollis* befallenen Schlangen vorgefunden worden, was unserem Forschungsmaterial zufolge ein Befallsverhältnis der Schlangen von 44% anzeigt. Die Befallsstärke erwies sich indessen als ziemlich gering, und zwar 3—4 Exemplare bei einem Mal. Es wurden nur Weibchen nachgewiesen.

Die von uns untersuchten Stücke sind kleiner als sie Linstow [11] angibt.

Neue Wurmart für Rumänien.

ACUARIDAE Seurat 1913

11. Agamospirura sp.

(Abb. 9)

Sitz: Eingekapselt am Darm.

Maße: Länge 3,13 mm; Breite 0,10 mm, Speiseröhrenlänge 1,06 mm; Durchmesser der Kapsel 0,94 mm.

Diese Larvenform des Fadenwurms wurde ein einziges Mal bei einem am 6. Juli 1957 in der Zweigestelle Nucet des Forschungsinstitutes für Fischerei eingefangenen Schlangenweibchen nachgewiesen.

Der Wurm (ein einziges Stück) ist in einer sphärischen Kapsel von weißer Farbe zusammengerollt aufgefunden worden. Der Schmarotzer besitzt eine trichterförmige Mundhöhle und zwei Zäpfchen.

Das Hinterende des Wurmes weist einen kleinen Ausläufer auf, der fünffingrig endet. Auf der Oberfläche dieses Ausläufers befinden sich ebenfalls 3 kleine Zäpfchen.

Die Afteröffnung befindet sich in 0,05 mm Entfernung von dem Hinterende des Wurms.

Im allgemeinen ähnelt der von uns entdeckte Schmarotzer dem von Dubinin [4] im Wolgadelta bei verschiedenen Wasservögeln, an der Darmwand und unter der Haut eingekapselten, welchen er *Agamospirura sp.* Dubinin 1937 benennt. Er unterscheidet sich indessen durch den hinteren Ausläufer, der bei Dubinins Exemplaren [4] dreifingrig endet und jedweder anderer Verzierung ermangelt.

Wir erwähnen diesen Schmarotzer zum ersten Male bei der Schlangenart *Natrix natrix.*

ACANTHOCEPHALA (Hakenwürmer)

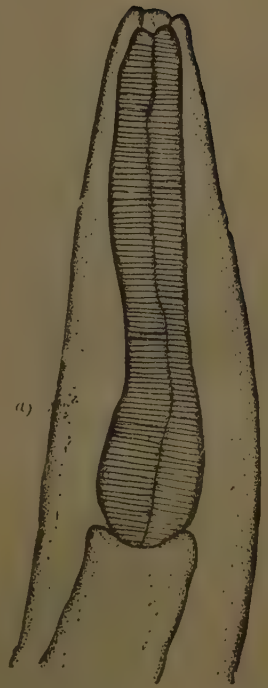
ECHINORHYNCHINAE Meyer 1931

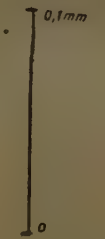
12. Acanthocephalus ranae (Schrank 1788) Lühe 1911

Sitz: Darm.

Maße: Länge 6,2 mm; Körperbreite 0,65 mm.

Dieser Schmarotzer konnte ein einziges Mal bei einem in der Zweigestelle Nucet des Forschungsinstitutes für Fischerei eingefangenen





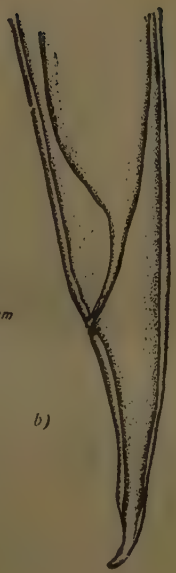


Abb. 8. — *Rhabdias fuscovenosus* Railliet.

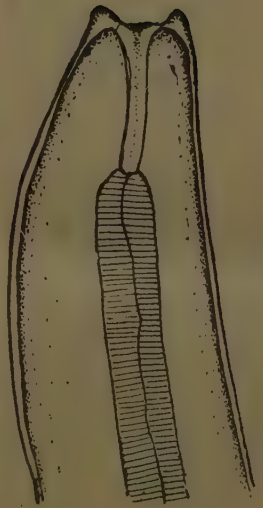


Abb. 9. — *Agamosptrura* sp.

Schlangenweibchen nachgewiesen werden. Es wurde ein einziges weibliches Exemplar frei im Darmschleim vorgefunden.

Die Wurmart *Acanthocephalus ranae* ist ein bei Fröschen (*Rana ridibunda*) sehr häufig vorkommender Schmarotzer, wie auch wir [14] es in der RVR bei anderer Gelegenheit feststellen konnten. Bei Schlangen kommt er nur zufällig vor, wenn sie dergleichen Frösche verschlingen. In der Fachliteratur, wird auf diesen Fall, zum Beispiel von Meyer [13] hingewiesen.

ARACHNIDA (Spinnentiere)

IXODIDAE Murray 1877

13. Haemaphysalis concinna Koch 1844

Sitz: Hautoberfläche.

Maße: Körperlänge 1,59 mm, davon mißt der Kopf 0,29 mm. Maximalbreite des Körpers 0,97 mm.

Die Zeckenart *Haemaphysalis concinna* wurde bei einem am Jiutal, gegenüber der Gemeinde Meri, eingefangenen Schlangenmännchen aufgefunden. Es konnten 2 Männchen eingesammelt werden, die in der Rükkengegend, ungefähr in der Mitte des Schlangenkörpers ansäßig waren und den Stirnstachel tief in die Haut der Schlange versenkt hatten.

Diese Zeckenart ist für Schlangen nicht spezifisch, da sie diese nur zufälligerweise und vorübergehend befallen.

In Rumänien ist die Zeckenart *Haemaphysalis concinna* bei den Haussäugetieren bekannt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im Laufe der Untersuchung von 25 Schlangenexemplaren konnte folgendes festgestellt werden:

— Die Schlangenart *Natrix natrix* aus der RVR fand man hundertprozentig von 13 Schmarotzerarten befallen, davon 8 zweigeschlechtige Saugwürmer, 1 Bandwurm, 2 Fadenwürmer, 1 Hakenwurm und eine Zeckenmilbe.

— Im allgemeinen ist die Befallsstärke gering.

— Als gemeinste Arten fand man die Saugwürmer: *Telorchis Ercolanii* und *Encyclometra natricis*.

— Die Mehrzahl der eingesammelten Schmarotzer sind in Europa ziemlich verbreitet.

— Die Befallshäufigkeit ist der von Dubinin [5] bei den Schlangen des Wolgadeltas angegebenen annähernd ähnlich.

— Man stellte keinerlei Unterschiede der Schmarotzerfauna bezüglich des Geschlechts, Alters und des physiologischen Körperzustands der Schlangen fest.

— Die Schlangen können wohl eine Ansteckungsquelle für Fleischfresser durch den Saugwurm *Alaria alata* und möglicherweise für Wasservögel durch den Fadenwurm *Agamospirura sp.* darstellen.

— Für die Wurmart *Astiotrema monticelli* stellten wir einen für Europa viel weiteren Verbreitungsraum fest.

— Als schlangeneigene Schmarotzer fanden sich folgende Arten : *Saphedera longicollis*, *Encyclometra natricis*, *Astiotrema monticelli*, *Telorchis Ercolanii*, *Ophiotaenia racemosa* und *Rhabdias fuscovenosus*.

— Als zufällige Schmarotzer fand man : *Opistioglyphe ranae*, *Alaria alata*, *Diplodiscus subclavatus*, *Acanthocephalus ranae* und *Haemaphysalis concinna*.

— Ein Großteil der eingesammelten Parasiten ist auch bei Fröschen (*Rana ridibunda*) erwähnt. Demnach gelten die Frösche als Hauptansteckungsquelle der Schlangen mit Schmarotzern.

— Es wurden folgende neue Arten in unserem Lande nachgewiesen : *Saphedera longicollis*, *Encyclometra natricis*, *Astiotrema monticelli*, *Paraleptoderma cloacicola*, *Telorchis Ercolanii*, *Ophiotaenia racemosa*, *Rhabdias fuscovenosus* und *Agamospirura sp.*

LITERATUR

1. BAYLIS H. A., CANNON H. G., *A new Trematode from the grassnake*, Ann. a. Mag. Nat. Hist., 1924, Series 9.
2. BUTTNER ALICE, *La progenèse chez les Trématodes digénétiques, sa signification, ses manifestations. Contribution à l'étude de son déterminisme*, thèse, Fac. Sci. Univ. Paris, 1950, *3221*.
3. CIUREA I., *Sur quelques trématodes du renard et du chat sauvage*, C.R. Soc. Biol., 1922, **87**.
4. ДУБИНИН М. Н., *Экологическое исследование паразитофауны озерной лягушки (Rana ridibunda Pall.) дельты Волги*, Паразитологический сборник, 1950, **12**.
5. — *Динамика паразитной фауны ужей приморской части дельты Волги*, Труды Зоологического Инст., 1953, **13**.
6. ДУБИНИН В. В., *Фауна личинок паразитических червей позвоночных животных дельты реки Волги*, Паразитологический сборник, 1952, **14**.
7. DOLLFUS R., *Sur le genre Telorchis*, Ann. Parazit., 1929, **7**.
8. — *Variations anatomiques chez Distomum cloacicola Max Lühe 1909*, Ann. Parazit., 1950, **25**
9. — *Sur trois distomes (Telorchis, Opisthoglyphe, Astiotrema) de couleuvres du genre Natrix Laurenti 1768*, Ann. Parazit., 1957, **32** .
10. JOYEUX CH., BAER J., *Cestodes*, Faune de France, 1936, **30**.
11. LINSTOW, O. VON., Die Süsswaßerfauna Deutschlands, 1909, H. *15*, II.
12. LÜHE M., Die Süsswaßerfauna Deutschlands, 1909, H. *17*.
13. MEYER A., *Acanthocephala*, Bronns Klassen u. Ord. des Tierreiches, 1933, **4**.
14. RĂDULESCU I., VASILIU-SUCEVEANU N., *Contribuţiuni la cunoaşterea parazitofaunei broaştelor din R.P.R.*, An. I.C.P., 1956.
15. STOSSICH M., *Alcuni distomi della Collezione elmintologica del Museo Zoologico di Napoli*, Ann. Zool. Univ. Napoli, 1904, *23*.
16. ШЕВЧЕНКО Н. Н., *Паразитофауна некоторых видов Амфибий и водных рептилий в районе среднего течения р. Северного Донца*, Проблемы паразитологии, Труды и научные конференции паразитологов СССР, Киев, 1956.

А. ВУКСАНОВИЧ

ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ РОДА *LOXOPHYLLUM (CILIATA)*

Обычно у значительной части крупных форм видов *Loxophyllum* отличительные признаки больших форм, хорошо дифференцированных, можно легко наблюдать. В своем ключе определения Кал [1] указывает, что род *Loxophyllum* отличается от рода *Lionotus* только развитием по меньшей мере прозрачного плазматического вентрального шва, простирающегося вдоль всего вентрального края до задней конечности и вооруженного в большинстве случаев трикоцистами.

На дорсальной стороне находится или аналогичный шов, или он уже здесь, или же, наконец, здесь наблюдается концентрация трикоцистов в специальных сосочках. Тот же автор указывает, что некоторые формы с узким швом трудно отличить от *Lionotus lamella* и от аналогичных форм; все же он рекомендует сохранить оба рода, так как эта группа явно представляет особое развитие, проявляющееся в форме, арматуре и ядерном комплексе. (Все же Мопа упразднил род *Lionotus*.)

Loxophyllum lionotiforme определение формы у этой группы очень затруднительно. Дорсальные сосочки сводятся часто к точкообразным следам, которые можно легко смешать с грануляциями шейки. Также трикоцисты крайнего шва вентральной или дорсальной стороны иногда могут быть слабо развиты или пройти незамеченными. Эти затруднения растут по мере того, что размеры инфузорий уменьшаются. Все же у них общий признак: их тело очень контрактильно, шейка, боковые края и задняя конечность очень сплющены и чрезмерно контрактильны и метабольны, как, впрочем, и вся их клетка, походящая в этом отношении на *Lionotus lamella*, с которой их можно легко смешать, тем более, что существует целый ряд форм, приближающихся все более и более к роду *Lionotus* и отличительные признаки которых, свойственные роду *Loxophyllum*, становятся все менее ясными. Для облегчения систематики необходимо, чтобы крайние формы, включенные в один и тот же вид, были выделены как особые виды.

Так, например, можем отметить, что в *Loxophyllum meleagris* включены формы, у которых крайний вентральный шов более или менее волнообразен, или же не волнообразен. В тот же вид включены и формы, у которых крайний дорсальный шов полностью покрыт сосочками с трикоцистами, а также и те, у которых сосочки находятся лишь на передней части, задняя же часть покрыта простыми трикоцистами или же лишена их. Поэтому мы даем описание целого ряда форм, известных науке, но еще неизвестных у нас в стране, и других — еще новых для науки, могущих пролить свет на постепенный переход этих форм от рода *Loxophyllum* к роду *Lionotus*, и где со временем, возможно, будут найдены и другие виды этой переходной цепи.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ МЕТОДЫ

Нижеописанные инфузории были обычно исследованы в свободной капле, в частности, крупные формы, избегая таким образом патоморфических деформаций, как следствие их спрессования под покровным стеклом. Всего лишь мелкие формы, у которых структурные детали могут быть затемнены посторонней примесью во взвесе исследованной капли, были исследованы под покровным стеклом, уменьшая таким образом число причин, могущих вызвать ошибки.

Чтобы избежать, поскольку это возможно, примесь тонких слоев мертвых бактерий, собирающихся на поверхности культур и которые, в свою очередь, могут быть причиной ошибок, исследованная капля была взята при помощи пипетки с поверхности небольшой стеклянной воронки с очень узким горлышком, погруженным в культуру. Ввиду того, чтобы уменьшить мобильность черезчур подвижных видов, мы использовали хлороформ, держа при помощи пинцета над исследуемой каплей небольшой комочек ваты, пропитанной этим анестезирующим средством, и приближая или удаляя его в зависимости от надобности. Однако во многих случаях этот метод не дает ожидаемых результатов. Более чувствительные инфузории или деформируются до прихода в неподвижное состояние, или же плазмолизируют.

В редких случаях, когда инфузория, зафиксированная в формалине, не особенно деформируется и некоторые структурные детали могут быть изучены, был использован метод погружения. Ядра были выделены при помощи легкого раствора зеленого метила, подкисленного 2% уксусной кислоты.

Следует краткое описание исследованных форм с приложением рисунков; в тексте не дается описания того, что выявляется в рисунках.

ОПИСАНИЕ ОБНАРУЖЕННЫХ ФОРМ

1. Loxophyllum meleagris Dujardin, 1841
(таблица I, рис. 1)

Плазма окрашена в зеленоватый и желтоватый цвет мелкозернистостью и зооклорелами (2μ). 12 овальных ядер, микроникleусы, не были

найдены. Тело контрактильное и метабольное. Шейка и задний конец прозрачны, штриховка частая, реснички малые (3μ), трикоцисты вентральной стороны гораздо более развиты, чем на это указывает Шевьяков [3]. Вид, обнаруженный в воде с разлагающимися болотными растениями (озеро Чернавода, декабрь 1946 г.). 1 экземпляр. Этот вид был цитирован М. Кертес (1890), без рисунка.

2. Loxophyllum luteum n. sp.
(таблица I, рис. 2)

Плазма прозрачная, окрашенная в желтоватый цвет мелкозернистостью, тело контрактильное и метабольное, очень сплющенное, почти пластинчатое. Штриховка редкая (14 на одной стороне) и тонкая. По габитусу — схож с *Loxophyllum grande* (Энц 1879 г.), все же цепочка вакуолей находится на дорсальной стороне. 1 экземпляр в воде с разложившимися болотными растениями (оз. Херэстрэу, февраль 1958 г.).

3. Loxophyllum rostratum Cohn 1866 var. palustris. Var. n.
(таблица I, рис. 3)

Крайние швы пластинчатообразны и очень метабольны. Очень контрактильна, при сжимании клетка уменьшается наполовину. Плазма прозрачная, окрашенная в зеленый и серый цвет зооклорелами и мелкой зернистостью. Шейка и задний конец прозрачны. Не плазмолизирует даже при полном испарении воды. Найдено несколько экземпляров в воде с разлагающимися болотными растениями (оз. Тей, ноябрь 1957 г.). Вид, цитированный Бужором (1902), без рисунка.

4. Loxophyllum chlorelligerum n. sp.
(таблица I, рис. 4)

Крайние швы исключительно пластинчаты и метабольны. Плазма прозрачная, зеленоватая, с большими зооклорелами (3—5 μ). Тело контрактильное и метабольное, на обоих крайних швах по ряду зерен, расположенных цепью. Сосочки с крошечными трикоцистами только на передней части дорсальной стороны. Без видимых мионем. 1 экземпляр в воде с разложившимися растениями (оз. Херэстрэу, март 1958 г.).

5. Loxophyllum inflatum n. sp.
(таблица I, рис. 5)

Тело контрактильное и метабольное, плазма прозрачная и желтоватая благодаря зооклорелам; шейка прозрачная, дорсальная передняя часть с несколькими точками, представляющими собой головки трико-

цистов или же гранулы протрикоцистов. Ядро эллипсоидальное, рядом микронуклеус. Клеточное деление длится примерно 30 минут. Задняя особь яйцеобразна и наполовину меньше. Спустя 40—50 минут достигает формы и размеров взрослой особи. Несколько экземпляров в воде с разложившимися болотными растениями (оз. Херэстрэу, декабрь 1957 г.).

6. **Loxophyllum metabolicum** n. sp.
(таблица I, рис. 6)

Тело чрезвычайно метабольное, края очень тонкие, плазма зеленоватая и прозрачная с многочисленными зооклорелами (0,75—1,5 μ). Штриховка тонкая и частая, примерно 14 штрихов на одной стороне. Реснички нежные с дорсальной щеточкой. Трикоцисты лишь в передней части обеих сторон, исключительно заметные, но редкие. Сократительная вакуоль расположена позади. По испарении воды появляются 4 малых вакуоли на вентральной стороне и 2 — на дорсальной. Макронуклеус — 4—5 μ, рядом с микронуклеусом. 1 экземпляр в воде с разложившимися болотными растениями (оз. Херэстрэу, октябрь 1957 г.).

7. **Loxophyllum viride** n. sp.
(таблица II, рис. 7)

Плазма прозрачная и зеленоватая, содержит зооклорелы и проглоченные инфузории (*Cyclidium glaucoma*). Тело контрактильное и очень метабольное, шейка прозрачная, очень сплющенная, чрезвычайно контрактильная и метабольная, в постоянном движении, а ротовое отверстие постоянно открыто в поисках добычи. Вид чрезвычайно прожорливый, проглоченная добыча быстро переваривается, в плазме остаются остатки и зооклорелы. Крайние швы очень узки. На заднем конце несколько трикоцистов, другие расположены в передней трети вентральной стороны. На переднем краю дорсальной стороны — мельчайшие сосочки с трикоцистами, которые могут быть и протрикоцистными гранулями. Одна задняя сократительная вакуоль с четырьмя формативными вакуолями, три на дорсальной стороне и одна спереди — на вентральной стороне, появляющиеся по испарении воды. Частая штриховка (примерно по 16 на одной стороне), реснички нежные. Мезо- и полисапроб. Несколько экземпляров в воде с детритусом (оз. Херэстрэу, декабрь 1957 г.).

8. **Loxophyllum contractile** n. sp.
(таблица II, рис. 8)

Тело контрактильное и метабольное, прозрачное и зеленоватое с зооклорелами. Края сплющенные и узкие. Слабо выраженные трикоцисты

на передней части обеих сторон. Ядро почти сферическое. Микронуклеус рядом. Сходно с некоторыми формами *Lionotus*. Этот вид по всей вероятности был смешиваем в некоторых случаях с *Lionotus lammella* Schewiakoff 1896 г. Многочисленные экземпляры были обнаружены в воде с разложившимися растительными остатками (оз. Херэстрэу, декабрь 1957 г.).

9. Loxophyllum contractile. Var. **binucleatum n. var.**
(таблица II, рис. 9)

Тело контрактильное и метабольное, прозрачное, зеленоватое, с зооклорелами, края сплющенные и узкие. Трикоцисты встречаются только на передней части обеих сторон. Отличается от видового типа наличием двух ядер. Кончик тела заострен и равняется всего лишь 65 μ. Многочисленные экземпляры были обнаружены наряду с типичным видом.

10. Loxophyllum contractile. Var. **polyvacuolatum n. var.**
(таблица II, рис. 10)

Аналогичен с *L. binucleatum*. Отличается от этого последнего наличием одного ряда вакуоль на вентральной и дорсальной стороне. Тот же биотоп. Представлен многочисленными экземплярами (оз. Херэстрэу, декабрь 1957 г.).

11. Loxophyllum polymorphum n. sp.
(таблица II, рис. 11)

Боковые швы и задний конец сильно сплющены, чрезвычайно контрактильны и метабольны. По краям слабо выраженная периферическая полоска. На вентральной стороне шейки расположены трикоцисты, а на дорсальной — мелкие сосочки с трикоцистами и несколько изолированных трикоцистов на заднем конце. Плазма светлая, зеленоватая, с мелкими зооклорелами. Штриховка тонкая (примерно по 12 на каждой стороне). Несколько экземпляров в воде, содержащей разложившиеся растительные остатки (оз. Херэстрэу, декабрь 1957 г.).

12. Loxophyllum lionotiforme n. sp.
(таблица III, рис. 12)

Тело контрактильное и метабольное, без боковых швов. Шейка прозрачная с многочисленными, отдельно разбросанными трикоцистами, так же как и у *Hemiophrys meleagris*. На вентральной стороне шейки находятся трикоцисты, в то время как на дорсальной — мельчайшие

сосочки с трикоцистами; у этого вида обнаружены также каудальные (хвостовые) трикоцисты. Бесцветная плазма содержит небольшое количество растительных остатков. Штриховка тонкая и частая, реснички — 1,5 μ. На широко открытом цистостоме наблюдается сильно развитая структура в форме палочек (трикоцисты?). Плывет со свернутой шейкой и всегда открытым за добычей ротовым отверстием. Вид очень прожорливый. Несколько экземпляров было обнаружено среди разложившихся растительных остатков (оз. Херэстрэу, декабрь 1957 г.).

13. **Loxophyllum lionotiforme.** Var. **plurivacuolatum n. var.**
(таблица III, рис. 13)

Отличается от типичного вида наличием ряда боковых вакуолей (3+1), в то же время конечная вакуоль отсутствует. Тот же биотоп. Представлен несколькими экземплярами.

14. **Loxophyllum fusiforme n. sp.**
(таблица III, рис. 14)

Отличается от рода *Lionotus* лишь наличием вентральных трикоцистов, разбросанных по всей вентральной стороне, а также на задней части дорсальной стороны. Тело прозрачное, контрактильное и метабольное, зеленоватое, с зооклорелами (3—4 μ). Штриховка тонкая. Наблюдается две продольных полоски мионем. Края сплющенные. Непрерывные колебательные движения вокруг продольной оси. Несколько экземпляров было обнаружено среди детритуса (оз. Херэстрэу, декабрь 1957 г.).

15. **Loxophyllum magnum n. sp.**
(таблица III, рис. 15)

Отличается от рода *Hemiophrys* наличием трикоцистов на дорсальной стороне шейки. Шейка толстая, достигающая в передней части 12 μ. Тело контрактильное и метабольное. Плазма светлая, без зооклорел, с мелкой зернистостью кофейного цвета. Задний конец заострен, без трикоцистов. Штриховка тонкая, мало заметная. Мелкие трикоцисты наблюдаются по обеим сторонам шейки. Дорсальные волоски явно выступают в полярной части группы конически расположенных палочек. Одна субтерминальная вакуоль; по бокам, как и у *Hemiophrys*, расположен ряд вакуолей. Шейка сильная, откидывается то в одну, то в другую сторону. Этот вид может быть отнесен и к *Hemiophrys*.

Был обнаружен 1 экземпляр в воде с разложившимися растениями (оз. Херэстрэу, декабрь 1957 г.).

Таблица I, рис. 1—6. — 1. *Loxophyllum meleagris* sp. 160 μ. 2. *Loxophyllum luteum* n. sp. 315 μ. 3. *Loxophyllum rostratum* var. *palustris* 145 μ. var. n. 4. *Loxophyllum chlorelligerum* n. sp. 160 μ. *a*, поперечный, *b*, сбоку. 5. *Loxophyllum inflatum* n. sp. 130 μ. *a*, сбоку, *b*, в деление, *c*, задняя клетка, *d*, поперечный. 6. *Loxophyllum metabolicum* n. sp. 65 μ. *a*, сбоку, шейка свернутая.

Таблица II, рис. 7. — 11 — 7. *Loxophyllum viride* n. sp. 125 μ. *a*, тот же при усиленном питании, *b*, проглатывающий *Cyclidium glaucoma*, *c*, попер. опт. разрез, *d*, сбоку, со свернутой шейкой, *e*, с открыт. рот. отв. 8. *L. contractile* n. sp. 112 μ. *a*, сбоку. 9. *L. contractile* var. *binucleatum* n. var. 65 μ. 10. *L. contractile* var. *polyvacuolatum* n. var. 60 μ 11. *L. polymorphum* n. sp. 260 μ. *a*, шейка, *b*, сверн. инфуз., *c*, попер. опт. разрез, *d*, сбоку.

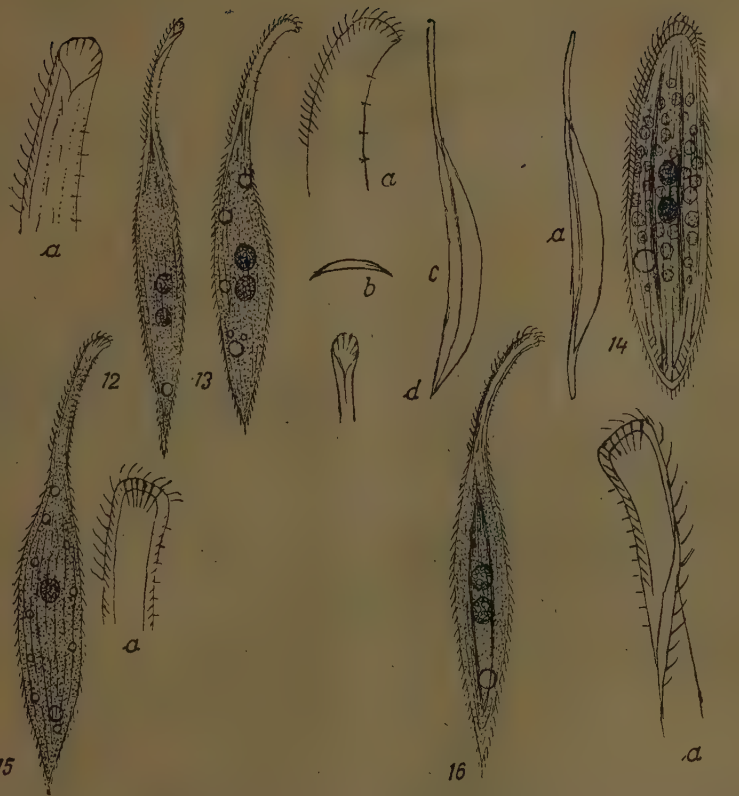


Таблица III, рис. 12 — 16. — 12. *Loxophyllum lionotiforme* n. sp. 240 μ. *a*, шейка. 13. *L. lionotiforme* var. *plurivacuolatum* n. var. 205 μ. *a*, шейка, *b*, попер. опт. разрез, *c*, сбоку. *d*, ротовое отверстие. 14. *L. fusiforme* n. sp. 120 μ. *a*, сбоку. 15. *L. magnum* n. sp. 460 μ. *a*, шейка. 16. *L. carinatum* n. sp. 250 μ. *a*, шейка.

16. **Loxophyllum carinatum** n. sp.
(таблица III, рис. 16)

Схож с *Loxophyllum magnum*, отличается наличием двух ядер, отсутствием двух рядов вакуолей и наличием двух продольных, хорошо видимых гребней (мионем?). Контрактильный, аметобольный, окрашенный в зеленоватый цвет. Обнаружено несколько экземпляров совместно с *L. magnum* (оз. Херэстрэу, декабрь 1958 г.).

ВЫВОДЫ

Автор указывает на необходимость выделить у родов *Loxophyllum* и *Lionotus* некоторые формы, которые до настоящего времени считались принадлежащими одному и тому же виду, хотя различающие их признаки, в частности у крайних форм, сильно дифференцированы, и установить для них новые виды и разновидности.

Во всех неясных случаях — а они многочисленны, — когда отличительные признаки одного какого-либо вида не являются в достаточной мере ясными и существует неуверенность относительно той или иной особенности, приближая инфузорию к роду *Lionotus*, она без всякого колебания должна быть отнесена к этому роду, тем более, что виды группы *Loxophyllum lionot forme* имеют признаки, которые часто приближают их к роду *Lionotus*; с другой стороны, не всегда существует полная уверенность относительно некоторых, едва заметных сосочков, которые могут быть приняты за эктоплазматические гранулы и наоборот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kahl A., *Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria)*, Jena, 1935.
2. Penard E., *Études sur les infusoires d'eau douce*, Genève, 1922.
3. Шевьяков, Организация и систематика *Infusoria*, *Aspirotricha*, Mém. Acad. Imp. Sci. Pétersb., 1896, VIII[e] série, classe phys.-math., *4*, *1*.

PRINTED IN RUMANIA

REVUE DE BIOLOGIE
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
JOURNAL OF BIOLOGY
ZEITSCHRIFT FÜR BIOLOGIE

Cette publication a paru jusqu'à cette date comme suit :
tome I, 1956 :

N° 1	édition en langue russe	8,35 lei
	édition en d'autres langues étrangères	11,55 „
N° 2	édition en langue russe	13,00 „
	édition en d'autres langues étrangères	8,50 „

tome II, 1957 :

N° 1	6,75 „
N° 2	8,75 „

tome III, 1958 :

N° 1	8,20 „

Les commandes faites en Roumanie seront adressées soit directement, soit par la poste, à la

LIBRĂRIA ACADEMIEI R. P. R.
27, Calea Victoriei, București

Pour toute commande faite à l'étranger (fascicules ou abonnements) s'adresser à

CARTIMEX

Poste restante	Почтовый ящик	P.O.B.	Postfach
134—135	134—135	134—135	134—135
Bucarest	Бухарест,	Bucarest,	Bukarest,
Roumanie	Румыния	Rumania	Rumänien

ou bien à ses représentants de l'étranger